

Ganbileg Ochirbat

**Methodenentwicklung zur Erfassung der
Technikerklärungen aus der Fachpresse**

Diplomarbeit

Hochschule Mittweida

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MPI Mathematik/Informatik, Studiengang Wirtschaftsinformatik

Mittweida, 2009

Ganbileg Ochirbat

Methodenentwicklung zur Erfassung der Technikerklärungen aus der Fachpresse

eingereicht als

Diplomarbeit

an der

Hochschule Mittweida

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MPI Mathematik/Informatik, Studiengang Wirtschaftsinformatik

Professoren: Prof. Dr. Andreas Ittner

Firmenbetreuer: Dr. Hamid Paknia

Vorgelegte Arbeit wurde verteidigt am

Bibliographische Beschreibung

Ochirbat, Ganbileg:

Methodenentwicklung zur Erfassung der Technikerklärungen aus der Fachpresse.

- 2009. - 80 S.

Mittweida, Hochschule Mittweida, MPI Mathematik/Informatik, Studiengang Wirtschaftsinformatik, Diplomarbeit, 2009

Kurzfassung

Gegenstand der hier vorgestellten Arbeit ist die Konzeption und Realisierung eines Systems, zur Erfassung von Testberichten, in der Fahrzeughersteller Mercedes, Audi und BMW, welche in von verschiedenen Automobil Zeitschriften veröffentlicht wurden. Das System soll die Daimler AG dabei unterstützen, der Automobilpresse für Ihre Test-szenarien optimal konfigurierte Fahrzeuge zur Verfügung zu stellen um mittel bis langfristig bessere Testergebnisse zu erreichen.

Nach einer allgemeinen Vorstellung der Daimler AG und des internen Qualitäts-Teams (im folgenden Q-Team genannt) des Bereichs EP/SA, werden in einem theoretischen Teil das Vorgehensmodell für IT-Projekte bei der Daimler AG und die eingesetzten Modellierungsmethoden der Softwareentwicklung beschrieben. Diese werden dann in einem praktischen Teil, für die Entwicklung des Datenerfassungssystems angewendet.

Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt all jenen, die zur Verwirklichung dieser Arbeit beigetragen haben.

Auf Hochschuleseite vor allem Herrn Prof. Andreas Ittner,

Auf Firmenseite möchte ich ein herzliches Dankeschön an alle Daimler-Mitarbeiter aussprechen, die mir mit Rat und Tat stets freundlich und aufgeschlossen zur Seite standen. Durch etliche Gespräche und Anregungen haben sie wesentlich zum Gelingen der Arbeit beigetragen.

Mein besonderer Dank gilt Herren Dr. Hamid Paknia, der als Betreuer bei Daimler zu jeder Zeit für Fragen und zur Abstimmung des Arbeitsverlaufes offen war. Die zahlreichen Gespräche waren entscheidende Grundlage für zielgerichtetes und effizientes Arbeiten.

Ich bedanke mich für die wertvollen Hinweise bei Herrn Roland Zinsser, der mir mit seinem technischen Wissen zur Seite stand.

Darüber hinaus bedanke ich mich ebenso herzlich für die Unterstützung im privaten Umfeld, seitens meiner Familie, mein Freund Sebastian und meiner Tochter Marla sowie meiner Kommilitonen und Freunde, deren Unterstützung ich mir immer sicher sein durfte und auf deren Ratschläge ich stets bauen konnte.

Ohne die Hilfe dieser Menschen wäre die Erstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Vielen Dank

Hinweis:

Soweit in dieser Arbeit die männliche Form verwendet wird (z. B. der Testeraussteller), geschieht dies zur textlichen Vereinfachung. Inhaltlich schließt dieser Begriff natürlich die weibliche Form mit ein.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung der Arbeit	1
1.3	Vorstellung der Daimler AG.....	2
1.3.1	Vorstellung der Kompetenzcenter EP/SA	2
1.3.2	Vorstellung des Q-Teams	3
2	Theoretische Ansätze	7
2.1	Vorgehensweise im Projekt	7
2.1.1	Die Projektphasen	7
2.2	Modellierungssprache für das Fachkonzept	9
2.2.1	UML - Diagramme	10
2.2.2	Kontextdiagramm (Schnittstellen nach außen).....	12
2.2.3	Systemstruktur (prozessorientiert) mit Hilfe von Use Case	13
2.2.4	Prozessabläufe (dynamische Beschreibung) Aktivitätsdiagramm.....	15
2.2.5	Daten (Strukturen und Beziehungen)	17
2.2.5.1	Entity-Relationship Diagramm nach Chen	19
2.2.5.2	Entity-Relationship Diagramm nach Barker.....	20
2.2.5.3	Klassendiagramm.....	22
2.3	Nicht funktionale Anforderungen	25
2.3.1	Anforderungen an die Qualität	26
2.3.2	Technische Anforderungen	27
2.4	Struktur eines Datenbanksystems	28
2.4.1	Datenbank Architektur - Drei ebenen Konzept	30
2.4.2	Entwurf einer Datenbank	31
2.4.2.1	Anforderungsanalyse	33
2.4.2.2	Konzeptioneller Entwurf.....	33
2.4.2.3	Logischer Entwurf Relationale Datenmodell	33
2.4.2.4	Datendefinition (Implementierung des Datenbank Schemas)	36
2.4.2.5	Physische Entwurf	38
2.4.3	Komponenten eines Datenverwaltungssystems.....	38
2.4.3.1	Interaktive Manipulation des Datenbankschemas	39
2.4.3.2	Programmiersprache mit dem Zugriff auf das Datenmodell	40
2.4.3.3	Bildschirmorientierte Datenmanipulationssprache.....	40
3	Konzeption.....	42
3.1	Daten Definition der realen Welt.....	42
3.2	UseCases (Anwendungsfall).....	42
3.2.1	Anwendungsfall Stammdaten pflegen	43
3.2.1.1	Anwendungsfall Stammdaten pflegen Baureihe.....	43
3.2.1.2	Anwendungsfall Test eingeben.....	45
3.2.1.3	Anwendungsfall Daten Auswerten	47
3.3	Entwurf ERM.....	50
3.4	Das Relationale Modell in MS Access	51
3.5	Oberflächenbeschreibung	53
3.5.1	Hauptmenü	53
3.5.1.1	Aktionen.....	54
3.5.1.2	Maskenzustände.....	54
3.5.2	Stammdatenverwaltung – Technische Daten.....	54
3.5.2.1	Maskenfelddescription und Initialisierung.....	55
3.5.2.2	Aktionen.....	56
3.5.2.3	Maskenzustände.....	56

3.5.2.4	Stammdatenverwaltung – Technische Daten- bestehende Bezeichnung editieren	56
3.5.2.5	Maskenfelddescription und Initialisierung.....	57
3.5.2.6	Plausibilisierung.....	58
3.5.2.7	Aktionen.....	58
3.5.3	Bestehende Tests editieren oder neue Tests anlegen	58
3.5.3.1	Maskenfelddescription und Initialisierung.....	59
3.5.3.2	Aktionen.....	60
3.5.3.3	Maskenzustände.....	60
3.5.4	Neues Fahrzeug anlegen oder bestehendes Fahrzeug für neuen Test auswählen.....	61
3.5.4.1	Maskenfelddescription und Initialisierung.....	62
3.5.4.2	Plausibilisierung.....	62
3.5.4.3	Aktionen.....	63
3.5.4.4	Maskenzustände.....	63
3.5.5	Auswertung erzeugen	63
3.5.5.1	Auswertung erzeugen Maskenfelddescription und Initialisierung..	64
3.5.5.2	Aktionen.....	65
4	Realisierung	66
4.1	Access	66
4.2	Realisierung des Backends	66
4.3	Realisierung des Frontend	70
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Beispiel eines Data Dictionary	13
Tabelle 2 Hauptfenster Aktionen	54
Tabelle 3 Hauptfenster Maskenzustände	54
Tabelle 4 Stammdatenverwalter Maskenfeldbeschreibung	56
Tabelle 5 Stammdatenverwalter Aktionen	56
Tabelle 6 Stammdatenverwalter Maskenzustände	56
Tabelle 7 Stammdatenverwalter Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung	58
Tabelle 8 Stammdatenverwalter Plausibilisierung	58
Tabelle 9 Stammdatenverwalter Aktionen	58
Tabelle 10 Test anlegen Maskenfeldbeschreibung	60
Tabelle 11 Test anlegen Aktionen	60
Tabelle 12 Test anlegen Maskenzustände	61
Tabelle 13 Fahrzeug wählen/anlegen Maskenfeldbeschreibung	62
Tabelle 14 Fahrzeug wählen/anlegen Plausibilisierung	63
Tabelle 15 Fahrzeug wählen/anlegen Aktionen	63
Tabelle 16 Fahrzeug wählen/anlegen Maskenzustände	63
Tabelle 17 Auswertung erzeugen Maskenfeldbeschreibung	65
Tabelle 18 Auswertung erzeugen Aktionen	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Aufbau und Themenfelder des Kompetenzzentrums EP/SA direkt untergeordnete „Q-Team“	4
Abbildung 2 Team EP/SA Beobachtung der Presse- und Kundenzufriedenheit.....	5
Abbildung 3 Projektphasen eines IT Vorgehensmodells.....	8
Abbildung 4 Fachkonzepte des Pflichtenheftes.....	9
Abbildung 5 Entwurf eines Kontextdiagramms	12
Abbildung 6 Anwendungsfall – Verhaltensdiagramm	14
Abbildung 7 Stundenplan zustimmen.....	16
Abbildung 8 Beispiel einer ERM Stundenplan.....	19
Abbildung 9 Beispiel einer ERM nach Barker	22
Abbildung 10 Darstellung einer Klasse	23
Abbildung 11 Beispiel eines Klassenmodells.....	23
Abbildung 12 Darstellung der Vererbung einer Klasse.....	24
Abbildung 13 Klassen Beziehung Aggregation.....	24
Abbildung 14 Klassen Beziehung Komposition.....	24
Abbildung 15 DBMS, DB, DBS.....	29
Abbildung 16 Drei-Ebenen-Konzept.....	30
Abbildung 17 Phasenmodell des Datenbank Entwurfs.....	32
Abbildung 18 Benutzeroberfläche zur Datenverwaltung im Access.....	38
Abbildung 19 Formulierung einer Abfrage in Access „Presseauswertung“.....	39
Abbildung 20 Ergebnis einer Abfrage als Tabelle in Access „Presseauswertung“.....	39
Abbildung 21 Datenbankprogrammierung	40
Abbildung 22 Anwendungsfalldiagramm Pressebewertung.....	43
Abbildung 23 Aktivitätsdiagramm Stammdaten Pflegen Baureihe.....	44
Abbildung 24 Neue Test eingeben oder bestehendes Test ändern	46
Abbildung 25 Auswertung Erzeugen Standard Ablauf	49
Abbildung 26 ERM Pressebewertung.....	50
Abbildung 27 RM Pressebewertung	52
Abbildung 28 Hauptmenü der Datenbank Pressebewertung	54
Abbildung 29 Stammdatenverwaltung Technische Daten.....	55
Abbildung 30 Stammdatenverwalter - Technische Daten - Bestehende Bezeichnung editieren	57
Abbildung 31 Pressebewertung Test anlegen.....	59
Abbildung 32 Pressebewertung- Fahrzeug wählen/anlegen.....	62
Abbildung 33 Pressebewertung - Auswertung erzeugen.....	64
Abbildung 34 Feldnamen definieren	67
Abbildung 35 Feldwerte definieren	68
Abbildung 36 Beziehungen	69
Abbildung 37 Beziehung bearbeiten.....	69
Abbildung 38 Verknüpfungstyp	70
Abbildung 39 Benutzeroberfläche entwerfen	71
Abbildung 40 Definition der Formulare und Formularelemente.....	71
Abbildung 41 Datensatzherkunft Abfragegenerator aufrufen	72
Abbildung 42 Abfragen mit Auswahlabfrage-Assistent erstellen	72
Abbildung 43 Beispiel einer dynamisches Auffüllen der Steuerelemente	73
Abbildung 44 Struktur der VBA Code Module.....	74
Abbildung 45 SQL Ausgabe Textfeld	75

Abkürzungsverzeichnis

A

B

C

D

DD Daten Definition

DDL Data Definition Language

DCL Date Control Language

DFD Data Flow Diagramm

DV Daten Verarbeitung

E

EP/SA Aktive Sicherheit, Fahrverhalten, Energie-Management

F

FAT Forschungsvereinigung Automobiltechnik

G

GUI Graphical User Interface

H

HBSG Handbuch der Systemgestaltung

I

IT Informations-Technologie

J

K

L

M

N

NVH Geräusch, Vibration, Rauigkeit

NAFTA North American Free Trade Association

O

P

PKW Personenkraftwagen

Q

QB Qualitätsbewertung

R

S

SA	Strukturierte Analyse
T	
U	
UML	Unified Modelling Language
V	
VDA	Verband der Automobilindustrie
Vgl.	vergleiche
W	
X	
Y	
Z	

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Vergleichstests der Automobilzeitschriften gewinnen bei den Kunden immer mehr an Bedeutung. Hier werden Fahrzeuge von Journalisten nach fest vorgegebenen Kriterien subjektiv und/ oder objektiv bewertet. Im Hinblick auf die Bewertungen der Automobilzeitschriften zeigt sich, dass die Daimler AG (im folgenden Daimler genannt) das Potential nicht ausreichend nutzt, um die zu den Kriterien der Zeitschriften am besten passenden Fahrzeuge bezüglich der Motorisierung und Ausstattungen der Zeitschriften zum Test zur Verfügung zu stellen. Dazu fehlt eine fundierte Studie der Bewertungssysteme der relevanten Auto Mobil Zeitschriften. Seit 2004 werden von den Zeitschriften Auto Bild, Auto Motor Sport, Auto Zeitung, Off Road, Consumer Report, Car and Driver, Road & Track alle Berichte, Einzel Tests und Vergleichstests in einer Exceldatei manuell erfasst und mit einer Filterfunktion Benutzerdefiniert ausgewertet.

Aufgrund der steigenden Anzahl Daten und Änderungen in den Bewertungssystemen der Zeitschriften wird ein System, dass diese Daten systematisch strukturiert und verwaltet benötigt. Für die Entwicklung, Verwaltung und Wartung des Systems wird aufgrund der jetzigen wirtschaftlichen Situation wenig Budget vorhanden sein. Schnittstellen zur Prognoseauswertungssysteme sollen ohne große Anpassungen realisierbar sein. Für die Erleichterung der späteren Entwicklung der Prognosetools sollen „Hilfs-“ Daten für die Berechnungen der verschiedenen Prognosetools im Datenbanksystem gespeichert und teilweise in entsprechenden Paketen zugeordnet sein. Hierzu ist eine umfassende Studie der Daten, Definition der Daten und deren Zusammenhänge für eine dauerhafte Lösung Voraussetzung.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Im Rahmen der Diplomarbeit sollen die vorhandenen Excel Dateien der Testergebnisse, (Ergebnisse der Messwerte, Technische Daten und die Punktebewertung) der Zeitschriften gespeichert und gepflegt, in ein effektives, sicheres und benutzerfreundliches System überführt werden welches im Rahmen dieser Arbeit konzeptioniert und realisiert wird. Dabei sollen die Pressebewertungen anhand der Daten in der Datenbank verglichen und ausgewertet werden.

Ziel ist es, mit dem zu konzeptionierenden und realisierenden System die Excel Tabelle abzulösen, um die dauerhafte und sichere Speicherung der Daten zu gewährleisten. Eine

Benutzeroberfläche für die effiziente Eingabe und die weitere Bearbeitung der Daten soll bereit gestellt werden. Es muss darüber hinaus Möglich sein die Änderungen der Bewertungssysteme der Zeitschriften in zu realisierenden System ohne großen Aufwand zu ändern, was in der existierenden Excel Lösung zurzeit nicht möglich ist. Daten für Berechnungen und für die Normierungen der Bewertungen der Zeitschriften sollen definiert und vorhanden sein. Hinzufügen von komplett neuen Zeitschriften mit deren Bewertungskriterien soll über die Benutzeroberfläche möglich sein, so dass keine Kenntnisse der Datenbankstruktur notwendig sind.

Die Arbeit beschränkt sich auf die Konzeption und Umsetzung der ausgewählten Datenbank. Das Erstellen eines Prognosesystems für die Gruppe „Ride & Handling“, „Verbrauch & Fahrleistung“, „Fahrsicherheit & Aktive Sicherheit“ zum Zwecke der Prognoseauswertungen ist nicht Gegenstand dieser Arbeit, da dies weitere umfassende Studien voraussetzt, welche als Wissenschaftliche Arbeiten in weiteren Teilprojekten geplant sind. Bereits bestehende Berechnungstools sollen über eine Schnittstelle mit der Datenbank integriert werden.

1.3 Vorstellung der Daimler AG

Die Daimler AG mit ihren Geschäftsfeldern Mercedes-Benz Cars, Daimler Trucks, Daimler Financial Services sowie Mercedes-Benz Vans und Daimler Busse ist ein weltweit führender Anbieter von Premium-Pkw und Weltmarktführer bei schweren und mittelschweren Lkw sowie bei Bussen.

Daimler vertreibt seine Produkte in nahezu allen Ländern der Welt und hat Produktionsstätten auf fünf Kontinenten.

Die Firmengründer Gottlieb Daimler und Carl Benz haben mit der Erfindung des Automobils seit 1886 die Geschichte geschrieben.

1.3.1 Vorstellung der Kompetenzcenter EP/SA

Aktive Sicherheit, Fahrverhalten, Energie-Management | EP/SA

Daimler hat sich der Vision vom Unfallfreien Fahren verpflichtet. Dieser Vision widmet EP/SA täglich ihr ganzes Engagement. Unter dem Schlagwort „Aktive Sicherheit“ arbeitet EP/SA daran, Unfälle zu vermeiden und die Bedien- und Wahrnehmungssicherheit ständig zu optimieren. Neben Aktiver Sicherheit und Fahrverhalten betreut das Kompetenzcenter auch die Funktionen Energiemanagement, Fahrleistung und Ver-

brauch, die thermische Absicherung des Gesamtfahrzeugs sowie die technische Konformität und Längsdynamik für alle Fahrzeugprojekte der Mercedes Car Group.

Das Kompetenzzentrum EP/SA kooperiert bei Ihren Aufgaben mit folgenden Institutionen.

- Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
- Normenausschuß Kraftfahrzeuge
- Forschungsvereinigung Automobiltechnik (FAT)
- Verband der Automobilindustrie (VDA)
- European New Car Assessment Programme
- Insurance Institute for Highway Safety

1.3.2 Vorstellung des Q-Teams

Das Qualitätsteam des Kompetenzzentrums EP/SA, kurz Q-Team genannt, setzt sich aus den Vertretern der Abteilungen des Kompetenzzentrums EP/SA zusammen. Dieser Vertreter ist dafür zuständig, die für seine Abteilung relevanten Bewertungen in Kundenzufriedenheitsumfragen und Presetestberichten auszuwerten und daraus eventuelle Handlungsbedarfe für bestimmte Produkteigenschaften abzuleiten.

Die Mitglieder des Q-Teams melden sich freiwillig aus den Reihen des Kollegiums. Die Dauer der Funktion als Q-Team Mitglied ist nicht beschränkt.

Das Q-Team wurde übergreifend und quer zu den meisten Dienstleistungsprozessen eingerichtet, um den Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Abteilungen zu verbessern.

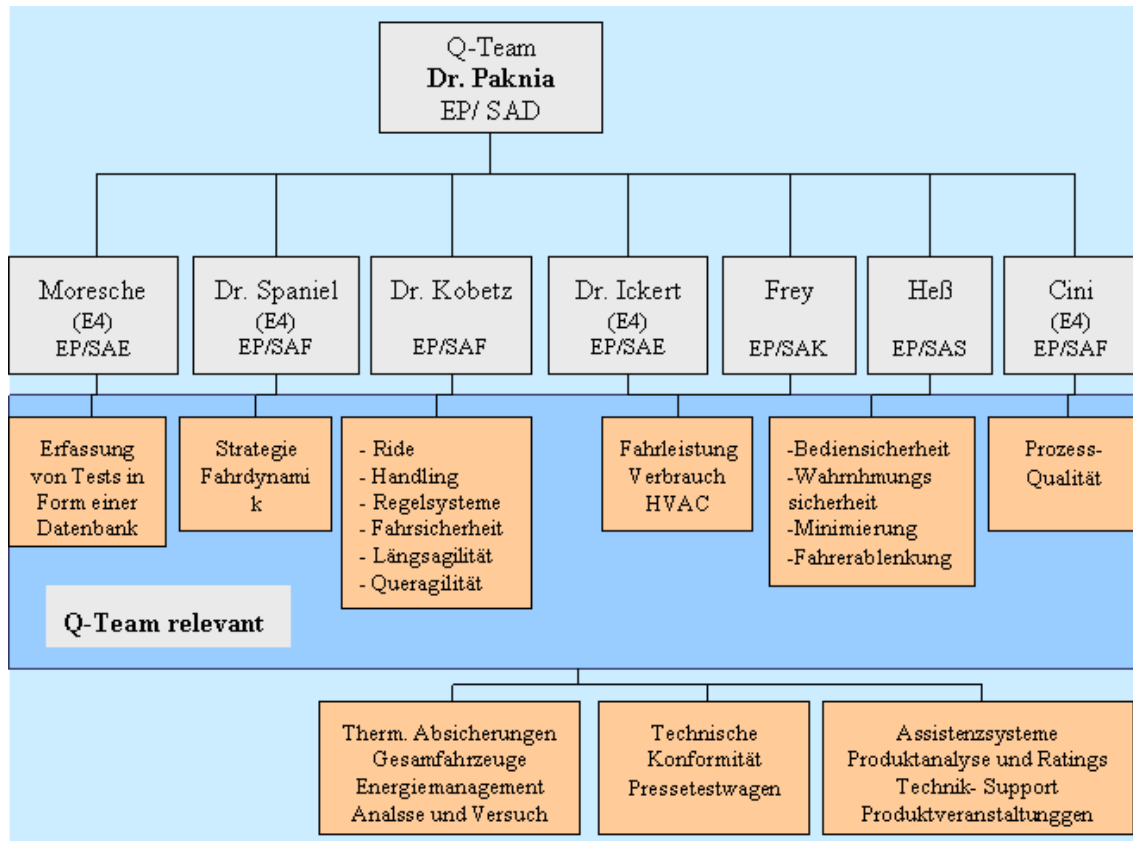


Abbildung 1 Aufbau und Themenfelder des Kompetenzcenters EP/SA direkt untergeordnete „Q-Team“¹

Aufgabenstellung

Das EP/SA/Q-Team prüft die Qualität der Mercedes-Benz Fahrzeuge in der externen Wahrnehmung. Hierzu werden Pressetestberichte und Kundenzufriedenheitsumfragen ausgewertet und verglichen. Daraus werden Handlungsbedarfe zur Verbesserung der Bewertungen abgeleitet sowie geeignete Maßnahmen vorgeschlagen. Die Ergebnisse werden in EP/SA kommuniziert.

Grundlage der Auswertungen sind die Fachzeitschriften Autobild, Auto Motor Sport, Auto Zeitung und Off Road für Deutschland, sowie Car and Driver und Road & Track für die USA. Die Kundenzufriedenheit fließt über die externen Umfragen J.D. Power USA und Deutschland sowie über die internen Untersuchungen IFQS und Q-Sensor mit ein. Gegebenenfalls werden auch weitere Quellen mitbetrachtet.

¹ Q-Team Präsentation, 2007

Vorgehensweise

Die Analysen des Q-Teams beschäftigen sich mit Kundenumfragen von J.D. Power in Deutschland und USA, sowie auf die Pressetestbewertungen der Zeitschriften. Jedes Mitglied des Q-Teams wertet die für seinen Bereich relevanten Kriterien aus und identifiziert anhand ggf. übereinstimmend unbefriedigender Bewertungen Handlungsbedarfe für die jeweils beanstandeten Produkteigenschaften.

Dabei definiert sich „unbefriedigend“ sowohl als absoluter Wert als auch relativ in Bezug zu den Kernwettbewerbern der Marken BMW und Audi.

Handlungsbedarfe ergeben sich aus den negativen Abweichungen sowohl zu den Beurteilungen der Wettbewerber als auch zu den Mittelwerten der jeweiligen Fahrzeugklasse.

Ergebnisse und Ziele

Als Ergebnis definiert jedes Q-Team-Mitglied anhand der identifizierten Handlungsbedarfe Maßnahmen für die für seinen Bereich relevanten Produkteigenschaften, die zur Verbesserung der jeweiligen Bewertungen führen können. Diese Maßnahmen werden als Entscheidungsvorlage in der Abteilungs-Runde präsentiert.

Die Mitglieder der SA-Runde treffen die Entscheidung zur Umsetzung der Vorschläge. Ziel ist, eine Verbesserung der Bewertungen in den Kundenzufriedenheitsumfragen und den Pressetestberichten zu erreichen.

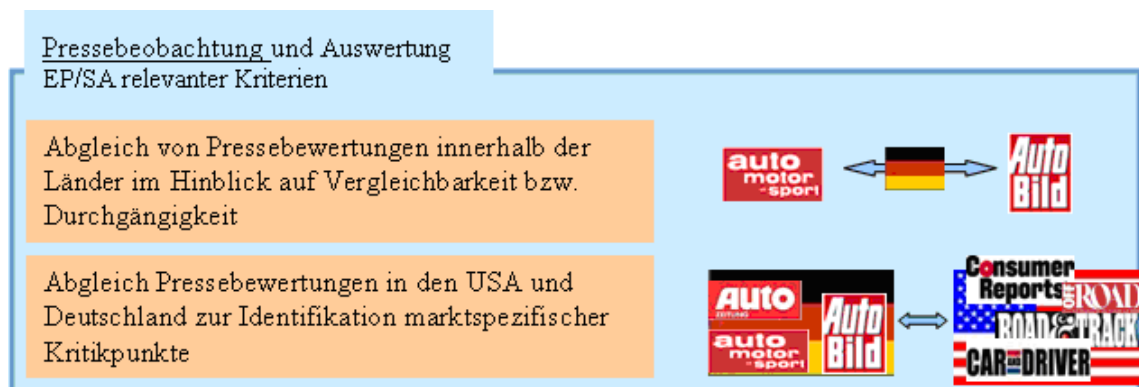


Abbildung 2 Team EP/SA Beobachtung der Presse- und Kundenzufriedenheit²

Die „Diplomarbeit Methodenentwicklung zur Erfassung der Technikerklärungen aus der Fachpresse“ wird in das Projekt „Pressebeobachtung und Auswertung EP/SA- rele-

²Q-Team Präsentation, 2007

vanter Kriterien“ integriert und dient der Bereitstellung der technologischen Basis der langfristig geplanten Ziele der Q-Teams.

2 Theoretische Ansätze

2.1 Vorgehensweise im Projekt

Das Vorgehensmodell von Daimler (EMEA) für die Informationsverarbeitung beschreibt und regelt die Ergebnisse (Endprodukte), die bei der Abwicklung von IT-Projekten zu erstellen sind. Unter einem IT-Vorgehensmodell versteht man die inhaltliche und zeitliche Zuordnung der Aufgaben eines Projekts auf einzelne Abschnitte (Phasen). Projekte werden von Daimler in den Entwicklungsphasen Anforderungsspezifikation (AS), Design und IV-technische Realisierung (DR) und Einführung und Konsolidierung (EK) abgewickelt.

2.1.1 Die Projektphasen

Studie planen/ erstellen: Die Studienphase ist optional. Gemeinsam mit den Fachabteilungen werden die in IT abzubildenden Prozesse und Sachverhalte erarbeitet. Alternativen werden untersucht und es wird überprüft, welche Technologien für das neue System in Frage kommen. Die Durchführbarkeit des Projektes wird untersucht. Das Ergebnis dieser Planungsphase liegt u. a. in einem Lastenheft (LH).

Anforderungsspezifikation: Das Lastenheft des Kunden wird in das Pflichtenheft (PH) überführt. Hierzu gehören u. a. die Erstellung von GUI Prototypen, Anwendungsfall (Anwendungsfalldiagramme und Anwendungsfallbeschreibungen), Klassendiagrammen, Sequenzdiagrammen und Datenmodellen. Diese Phase ist für den weiteren Projektverlauf und die Softwarerealisierung maßgebend. Ergebnis dieser Phase ist die Anforderungsspezifikation und der Softwareentwurf.

Design/ Realisierung: Die Realisierung (Implementierung) ist die Umsetzung des Pflichtenheftes (Konzept) in ein stabiles und funktionsfähiges Softwareprodukt (SP). Dabei wird sehr schnell deutlich, wie gut die Konzeption war. Denn eine gute Konzeption trägt zu einer schnelleren Realisierung, einer hohen Stabilität und Wartbarkeit bei.

Einführung & Konsolidierung: Der Software-Rollout wird durchgeführt und die Anwender werden geschult. Danach wird das System getestet. Dies geschieht zum einen durch die Projektmitarbeiter, aber auch durch die Benutzer selbst. Anschließend werden die letzten Fehler beseitigt und die Anwendung wird auf Performance und Stabilität hin optimiert. Die Ergebnisse der Phasen werden in Dokumenten (Dok) festgehalten und bilden einen wichtigen Teil des Softwareprodukts und deren Implementierung.

Systembetrieb: Der Systembetrieb stellt die wichtigste Phase im Lebenszyklus eines Systems dar. Aus Sicht der Systemgestaltung geht das System in die Wartungsphase über.

IT- Projekte- Prozesse

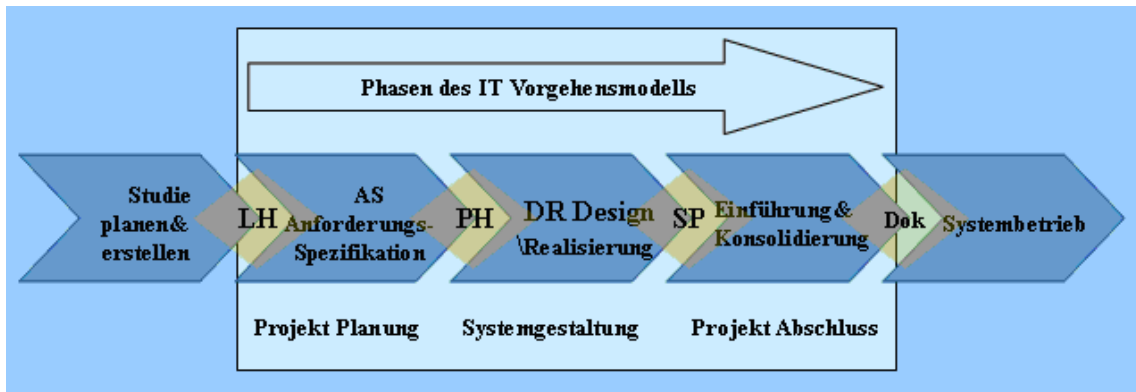


Abbildung 3 Projektphasen eines IT Vorgehensmodells

Die Anforderungen, was ein geplantes System leisten soll, werden im Lastenheft von der Kundenseite niedergeschrieben. Wichtige Punkte für ein Lastenheft sind folgende Anforderungstypen:

- Funktionale
 - Anforderungen an die Funktionalität
- Nicht Funktionale
 - Anforderungen an die Qualität
 - Technische Anforderungen

Aus den im Lastenheft definierten Anforderungen wird das Fachkonzept des Pflichtenheftes abgeleitet. Das Pflichtenheft ist die genaue fachliche und DV-technische Beschreibung der Anforderungen.

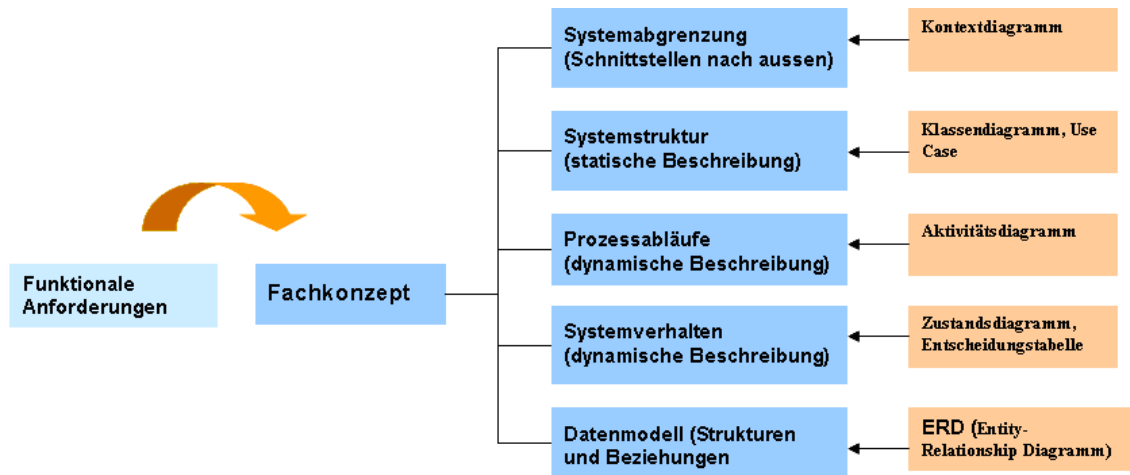


Abbildung 4 Fachkonzepte des Pflichtenheftes

Das Ziel ist es, die Konzeption so präzise zu erstellen, dass möglichst wenig während der Realisierung nachspezifiziert werden muss, und der Kunde später die Abnahme nicht verweigert, weil die Funktionalität aufgrund einer zu ungenauen Spezifikation, von seiner Vorstellung abweicht. Dabei orientiert man sich nicht an Technik, sondern an Anforderungen der Nutzer und der Betriebsprozesse. In Abbildung 4 Fachkonzepte des Pflichtenheftes werden die Diagrammtypen der Modellierungssprachen, die in den Fachkonzeptbeschreibungen in der Regel benutzt werden aufgelistet. Es wird nicht auf alle hier beschriebenen Modellierungssprachen detailliert eingegangen, sondern nur auf die im Projekt eingesetzten.

2.2 Modellierungssprache für das Fachkonzept

In der Softwareentwicklung hat sich die Vorgehensweise der datenunabhängigen Modellierung bewährt. Dabei unterscheidet man zwischen logischer und physischer Modellierung

- Logische Datenmodellierung

Die logische Struktur (das Datenbankmodell) der Datenbank ist unabhängig von den Schnittstellen, über die, die Anwendungsprogramme darauf zugreifen können. Damit kann das Datenbankschema verändert werden, ohne dass die Anwendungsprogramme angepasst werden müssen

- Physische Datenmodellierung

Das Datenmodell ist unabhängig von der physischen Speicherung der Daten. Es ist damit unabhängig von den verwendeten Geräten und von den internen Speicherstrukturen

Es gibt eine Vielzahl von Modellierungssprachen in unterschiedlichen Varianten. Bei der Auswahl einer geeigneten Modellierungssprache werden folgende Mindestanforderungen berücksichtigt.

- Die Modellierungssprache sollte einen Mindestbekanntheitsgrad haben (z.B. auch Teil des Informatik-Studiums)
- Effiziente Werkzeuge müssen verfügbar sein.
- Die Modellierungssprache sollte sich in früheren Projekten bewährt haben
- Die Modellierungssprache sollte, durch die detaillierte Darstellung der Informationen in der jeweiligen Vorgehensweise, die Qualität verbessern.
- Mit der Modellierungssprache muss das NOTWENDIGE beschrieben werden können

Viele Spezifikationen werden heute standardmäßig mit der UML beschrieben.

2.2.1 UML - Diagramme

UML ist die Abkürzung von Unified Modelling Language. Wie bereits aus der Bezeichnung UML hervorgeht, handelt es sich nicht um eine Methode zur Durchführung von IT-Projekten, sondern um eine Sprache bzw. Notation zur Modellierung, die in unterschiedlichen Methoden einsetzbar ist. Eine Methode ist dagegen immer an die spezifischen Rahmenbedingungen eines Anwendungsbereichs angepasst.

Die UML stellt folgende Diagrammtypen zur Verfügung:

- Klassendiagramm:

Ein Klassendiagramm stellt Klassen und ihre Beziehungen untereinander dar, wie z.B. Assoziationen oder Vererbungen.

- Objektdiagramm:

Ein Objektdiagramm zeigt Objekte mit beispielhaften Werten bzw. Inhalten.

- Anwendungsfalldiagramm:

Es zeigt Akteure, Anwendungsfälle und die Beziehung, die zwischen ihnen bestehen. Auch im deutschen wird häufig die Englische Bezeichnung Anwendungsfall verwendet.

- Paketdiagramm:

Ein Paketdiagramm stellt die Ablagestruktur und Abhängigkeiten der Modellelemente dar.

- Zusammenarbeitsdiagramm:

Es zeigt die Zusammenarbeit und Rollen von Klassen in Entwurfsmustern

- Kompositionsstrukturdiagramm:

Es zeigt die Zusammensetzung und Schnittstellengruppierung von Komponenten.

- Komponentendiagramm:

Es stellt die Komponenten und ihre Verbindungen untereinander dar (fachliche Architektur).

- Subsystemdiagramm:

Ein Subsystemdiagramm bildet unter anderem architektonische Zusammenhänge von Subsystemen ab.

- Einsatz- und Verteilungsdiagramm:

Es zeigt Artefakte und ihre Verteilung auf Knoten und Komponenten.

- Aktivitätsdiagramm:

Es beschreibt Abläufe mit Hilfe von Aktionen, Transitionen und Verzweigungen. Es wird auch häufig als Ablaufdiagramm bezeichnet. Oft wird es zur Ergänzung von Anwendungsfällen verwendet.

- Zustandsdiagramm:

Das Zustandsdiagramm beschreibt Objektzustände und mögliche Zustandsübergänge.

- Sequenzdiagramm:

Es zeigt zeitlich geordnet den Nachrichtenaustausch bzw. die Methodenaufrufe zwischen Objekten.

- Kommunikationsdiagramm:

Ein Kommunikationsdiagramm stellt topologisch geordnet den Nachrichtenaustausch zwischen Objekten dar.

- Zeitdiagramm:

Es beschreibt die zeitlichen Bedingungen im Kontext von Objektzuständen.

- Interaktionsübersicht:

Sie ist eine Kombination von Sequenz- und Aktivitätsdiagramm.

2.2.2 Kontextdiagramm (Schnittstellen nach außen)

Das Kontextdiagramm ist kein offizielles eigenständiges UML Diagramm. Es wird in der UML als top-level, Anwendungsfall, Systemkontextdiagramm bezeichnet und beschreibt ein Anwendungsfalldiagramm, das alle Akteure dieses Systems zeigt. In der strukturierten Analyse der Software Technik bezieht sich Kontextdiagramm auf die oberste Funktion in der Funktionsstruktur der Datenflussdiagramme und hat nach Konvention keine Datenspeicher und keine anderen Funktionen außer der obersten Funktion. Es fasst alle externen Akteure zusammen, die mit dem System Daten austauschen. Gegebenenfalls mit Angabe wichtiger Umgebungsbedingungen.

Inhalt des Kontextdiagramms:

- Alle Datenflüsse/Datenschnittstellen sind sichtbar
- Funktionell zusammengefasst
- Einheitlich beschrieben

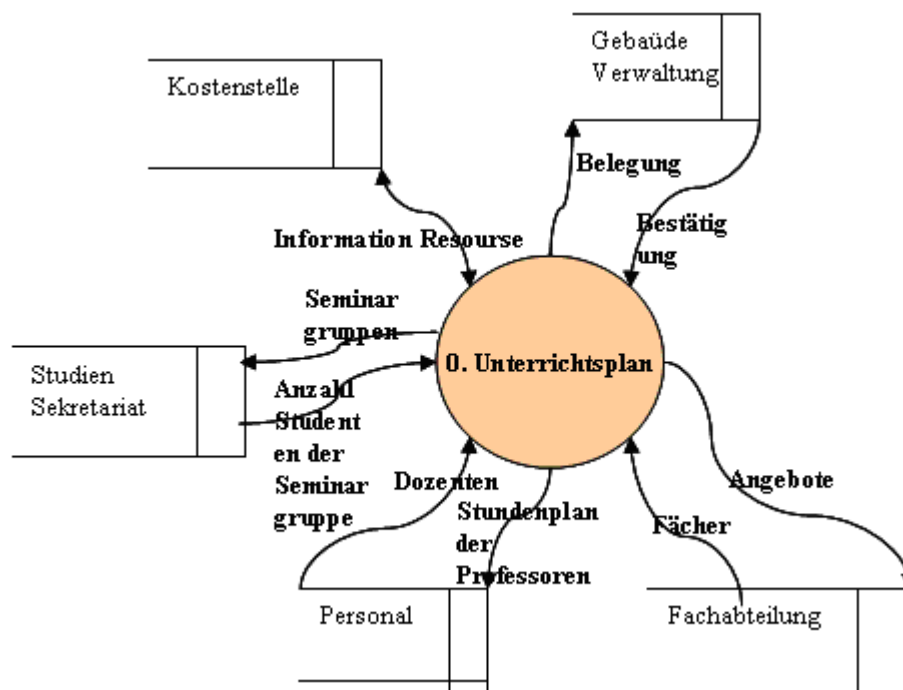
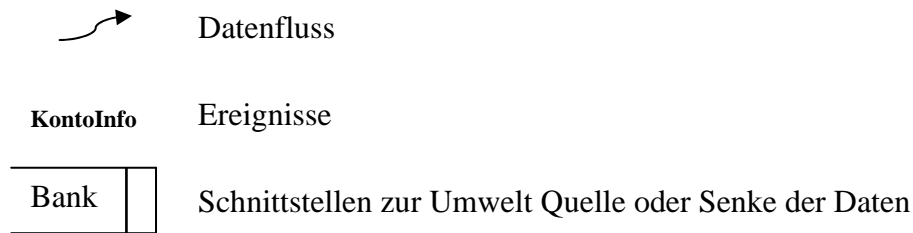


Abbildung 5 Entwurf eines Kontextdiagramms

Notation der Kontext bzw. DFD (Datenflussdiagramme)





Jeder Datenfluss und jedes Ereignis sind in einem Data Dictionary eindeutig beschrieben. Das DFD ist die detaillierte Beschreibung des Kontextdiagramms. Im Kontextdiagramm werden die Systemabgrenzung bzw. die externen Schnittstellen dargestellt. Im Datenflussdiagramm wird der Informations- und Datenfluss, der zwischen Funktionen, Daten- und Informationsspeichern und Schnittstellen dargestellt. Zu den Notationen des Kontextdiagramms kommen in der DFD die Datenspeicher/Informationsspeicher und mehrere Funktionen in der gleichen Ebene je nach Detaillierungsgrad.

Data Dictionary (Basistechnik)

Ein Data Dictionary nachfolgend DD genannt, ist ein Verzeichnis, dass (als Basistechnik) folgende Informationen über Daten enthält: Namen, Struktur, Eigenschaften, Verwendung. Eigenschaften und Verwendung sind im Systemmodell fachbezogen, d.h. aus Nutzersicht zu beschreiben. Die infolge der DFD- Hierarchie entstandene Zerlegungen von Datenflüssen und Datenspeichern müssen als Teilkomponenten im DD erkennbar sein. Die Daten kann man in Tabellenform beschreiben.

Name	Abkürzung	Bedeutung	Werte/Wertebereich
Seminargruppe	SemGr	Studenten gleicher Fachrichtung	[A...Z, 0100 9999]

Tabelle 1 Beispiel eines Data Dictionary

2.2.3 Systemstruktur (prozessorientiert) mit Hilfe von Use Case

Use Cases (im deutschen auch Anwendungsfall genannt) geben allen Beteiligten an einem Softwareprojekt in einer benutzerzentrierte Sicht einen ersten und sehr groben Eindruck darüber, welche Funktionalitäten in dem geplanten Softwaresystem zu realisieren sind und welche Benutzergruppen später mit ihm arbeiten werden.

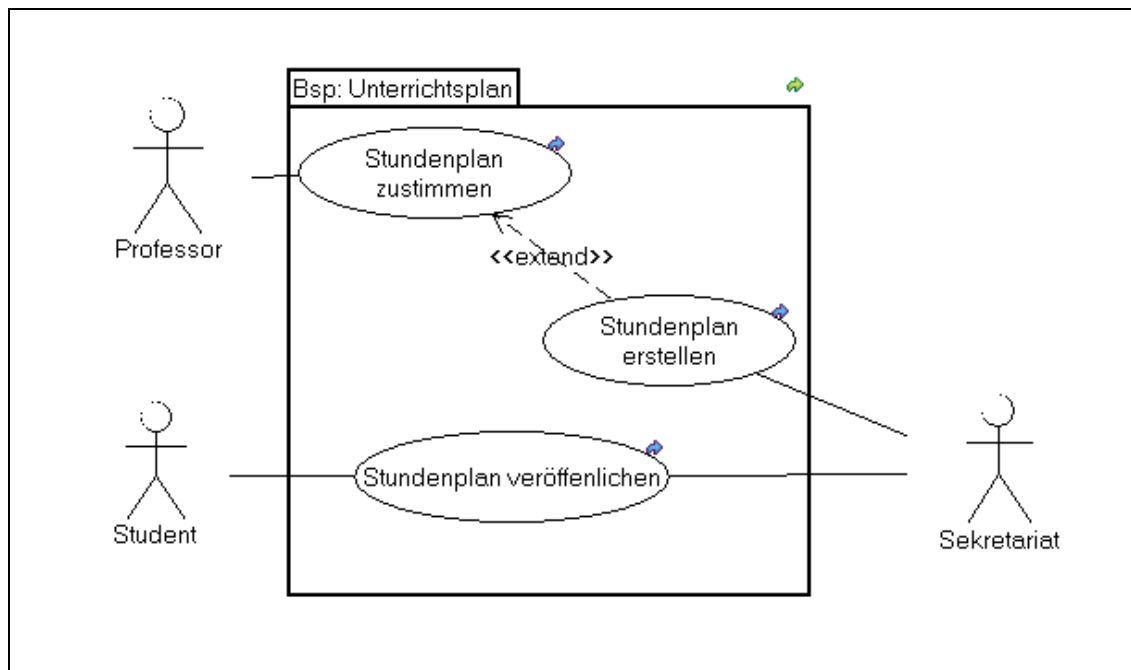


Abbildung 6 Anwendungsfall – Verhaltensdiagramm

Das Anwendungsfalldiagramm besteht aus Elementen, die durch einfache graphische Symbole repräsentiert werden:

- dem System (das Rechteck)
- den Anwendungsfällen (die Ellipsen)
- Akteuren (die Strichmännchen) sind externe Kommunikationspartner
- Assoziationen (die Verbindungslinien)
- Die «include»-Beziehung visualisiert, dass ein Anwendungsfall (A) das Verhalten eines anderen Anwendungsfalles (B) importiert.
- Die «extend»-Beziehung zeigt an, dass das Verhalten eines Anwendungsfalles (A) durch einen anderen Anwendungsfall (B) erweitert werden kann, aber nicht muss.
- Die entsprechenden Bedingungen und der zugehörige Erweiterungspunkt werden als Notizzettel (condition) an die «extend»-Beziehung notiert.

Bei Anwendungsfällen wird zwischen dem Anwendungsfalldiagramm und der Anwendungsfallbeschreibung unterschieden. Anwendungsfallbeschreibungen dienen der natürlichsprachlichen Beschreibung von Anwendungsfällen. Sie beschreiben die Anwendungsfalldiagramme detailliert in Textform.

Beschreibung des Anwendungsfalles „Stundenplan zustimmen“ besteht aus:

Name/Kurzbeschreibung:

- Stunden Plan Zustimmung

Kurzbeschreibung des Anwendungsfalls Stundenplan zustimmen:

- Der Professor ruft seinen Stundenplan auf und prüft ihn. Entweder er akzeptiert ihn oder lehnt ihn ab, damit ein neuer Plan vorgeschlagen wird.

Akteure

- Professor

Vorbedingungen:

- Benutzer hat Rechte für das Stundenplantool.
- Es sind Stundenplan Vorschläge im Stundenplantool vorhanden.

Nachbedingungen:

- Dem Stundenplan wurde zugestimmt und er ist gespeichert
- Nachträglich Änderungen sind laufend eintragbar

Fehlersituationen:

- Komplikationen bezüglich der Belegung von Räumen
- Der Professor ist nicht verfügbar

Standardablauf

- Der Professoren ruft eigenen Plan auf
- Der Professor hat Möglichkeit die Pläne des Sekretariats anzunehmen und zu speichern.
- Der Professor hat die Möglichkeit dem Sekretariat Planänderung vorzuschlagen.
- Der angenommener Plan wird gespeichert

Bei komplexen Anwendungsfalldiagramme werden zusätzlich Ablaufdiagramme (Aktivitätsdiagramm) erstellt, um den Inhalt des Anwendungsfalls visuell zu vermitteln.

2.2.4 Prozessabläufe (dynamische Beschreibung) Aktivitätsdiagramm

Aktivitätsdiagramme werden oft verwendet um den Ablauf eines Anwendungsfalls grafisch darzustellen. Sie helfen dabei, Inkonsistenzen die einem beim schriftlichen Be-

schreiben eines Anwendungsfalls unterlaufen sind zu identifizieren. In der Praxis werden Aktivitätsdiagramme oft direkt unter der Standardablauf Anwendungsfallbeschreibung zugeordnet. Sie zeigen Prozessschritte, Ablaufbedingungen, Nebenläufigkeiten, Zuständigkeiten und beschreibt einen Ablauf. Die Abläufe werden durch verschiedene Arten von Knoten, die mit Objekt- und Kontrollflüsse miteinander verbunden sind definiert. Es werden Aktions-, Objekt- und Kontrollknoten unterschieden.

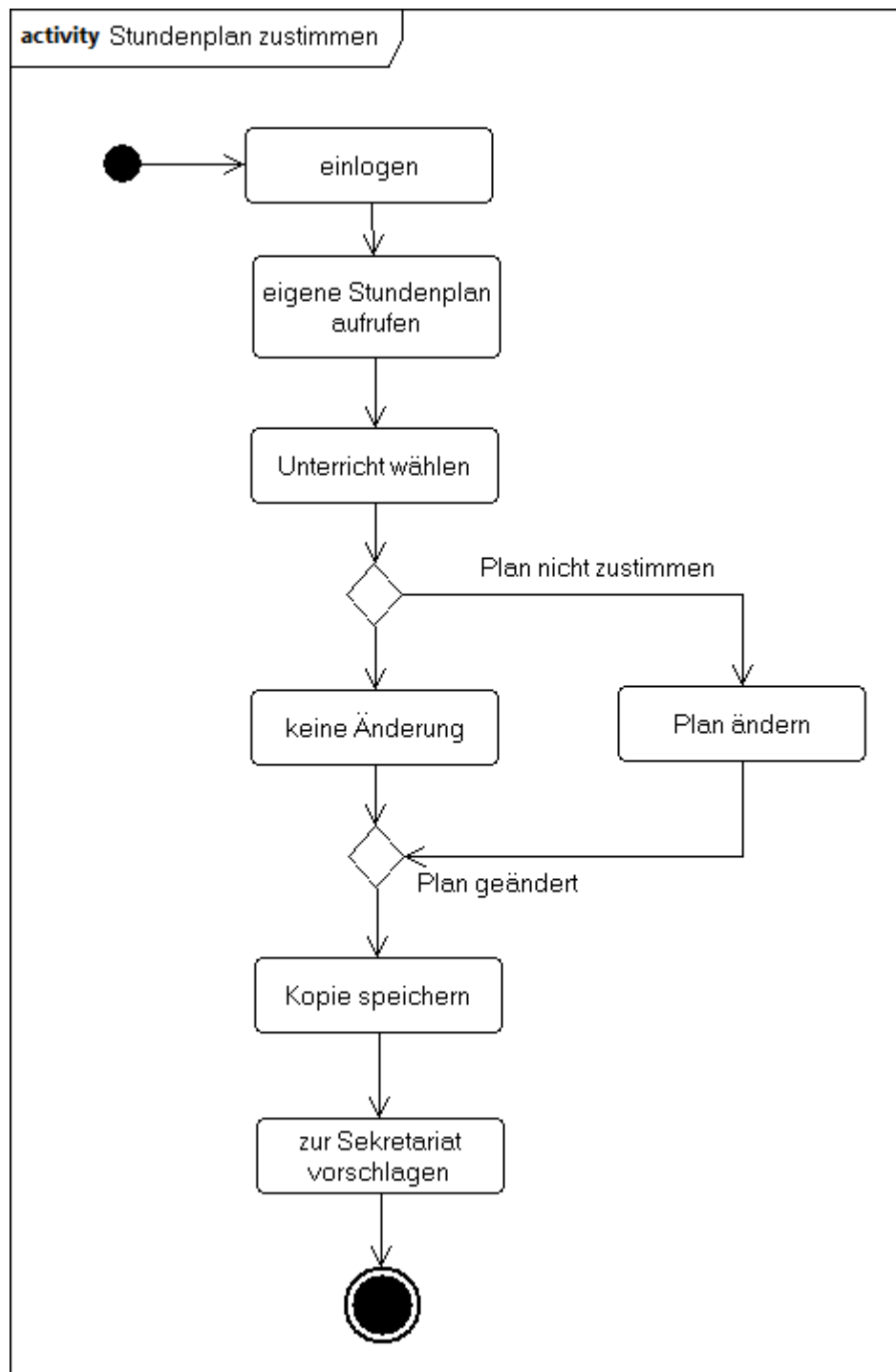


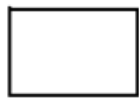
Abbildung 7 Stundenplan zustimmen

Notation des Aktivitätsdiagramms (Bernd, Oesterreich, 2006)³

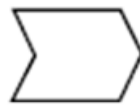
Aktions-Knoten,



Action node



Object node



Object node

Objekt



Knoten

Kontroll-Knoten



Entscheidung
/Vereinigung



Gabelung/
Vereinigung

(control



Aktivitäts-
Start



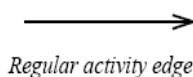
Aktivitäts-
Ende



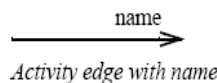
Fluss Ende

nodes)

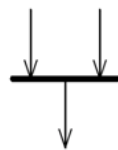
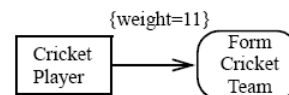
Aktivitätsfluss (activity edge)



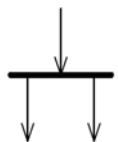
Regular activity edge



Activity edge with name



Synchronisation(Join) Erst wenn beide Flüsse eintreffen wird fortgesetzt



Teilung(fork) Wenn der Fluss, eintritt, wird er in zwei Flüsse geteilt

Der Anwendungsfall „Unterrichtsplan“ wird mit dem Aktivitätsdiagramm „Stundenplan zustimmen“ detailliert grafisch dargestellt. In unserem Beispiel wird der genaue Ablauf des Anwendungsfalls «Stundenplan zustimmen» mit Hilfe des Aktivitätsdiagramms dargestellt.

2.2.5 Daten (Strukturen und Beziehungen)

In der Systemanalyse wird der Informationsbedarf (Daten) einzelner Systeme mit Hilfe der Datenmodellierungssprachen grafisch dargestellt. Das Ziel ist einer eindeutigen Begriffswelt der Objekte für den Fachbereich und die Informationsverarbeitung zu schaffen. Dies ist eine wichtige Grundlage für die Qualitätssicherung in allen Phasen der

³ Analyse und Design mit UML2.1, Bernd Oesterreich, 2009, letzte Seite.

Entwicklung der Informationssysteme. Speziell in der Datenbankentwicklung wird eine Datenmodellierung für die Abbildung der Ausschnitte der realen Welt benötigt. Dabei wird die Datenmodellierung für zwei unterschiedliche Personengruppen mit unterschiedlichen Fachkenntnissen durchgeführt. Zum einen für den Kunden und zum anderen für den Datenbankdesigner. Für die Kunden wird so einfach und verständlich wie möglich modelliert, für den Datenbank Designer so detailliert wie möglich da die Modellierung die Basis des weiteren Entwurfs der Datenbank ist. In der Relationalen Datenbankentwicklung wird die Entity Relationship Modellierung, folgendes ERM genannt angewendet. Die Anforderungen an das Ergebnis der ERM werden nachfolgend beschrieben.

➤ **Realitätsbezogen :**

Das ERM stellt den für das Unternehmen wesentlichen Ausschnitt der Realität dar und liefert dazu eine Standardinterpretation.

➤ **stabil :**

Existierende Sachverhalte verändern sich auf der Ebene der Datenmodelle selten.

➤ **konsistent :**

Die Daten im ERM sind korrekt und zueinander passend

➤ **redundanzfrei :**

Jede Information wird im ERM genau einmal abgelegt (dem Entitätstyp, Beziehungstyp oder Datentyp zugeordnet) = semantische Korrektheit

➤ **vollständig :**

Alle Funktionen können ihren Informationsbedarf aus dem Datenmodell decken (s. Strukturierte Analyse)

➤ **unabhängig :**

das konzeptionelle Datenmodell ist unabhängig von einzelnen Anwendungen und von der physischen Realisierung.

Im Folgenden Abschnitt werden die Entstehung der ERM und weitere Entwicklungen erläutert.

2.2.5.1 Entity-Relationship Diagramm nach Chen

Das Entity-Relationship Diagramm (ERD) bzw. Entity-Relationship Modell (ERM) genannt, wurde 1976 von P. Chen für die relationale Datenmodellierung entwickelt. Die zentralen Modellierungskonstrukte sind der Entitätstyp, der Beziehungstyp und das Attribut. Dabei werden in der ERM nicht die einzelnen Entitäten abgebildet, sondern die Menge von gleichartigen Entitäten, die zu Entitätstypen abstrahiert werden.

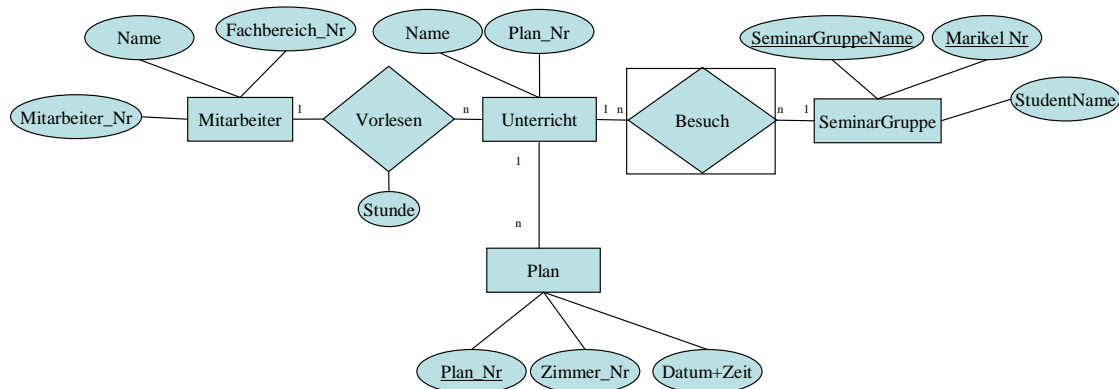


Abbildung 8 Beispiel einer ERM Stundenplan

Notation einer ERM nach Chen

Entitäten stellen Objekte der realen Welt dar, die gemeinsame Merkmale haben und sich dadurch von anderen Objekten unterscheiden und verglichen werden können. Mengen von Entitäten die gleiche Merkmale haben, bilden einen Entitätstyp. Sie werden in dem ERM nach Chen durch ein "Rechteck" dargestellt und in der Singular Form beschriftet.

– Bsp: Student, Mitarbeiter, Unterricht

Attribute der Entitätstypen oder einer Beziehung zwischen zwei Entitätstypen bilden Eigenschaften einer Entität. Alle Entitäten eines Entitätstypen werden durch dieselben Attribute beschrieben. Attribute werden mit einem „Kreis“ dargestellt und werden nach den Regeln der ersten drei Normalformen in der Datenbank normiert. Definition der Normalformen finden Sie unten im Kapitel 2.4.2.3 Logischer Entwurf Relationale Datenmodell

Beispiel: Name, Studiengang, Raum, Zeit

Ein oder mehrere Attribute welche die Entität eindeutig identifizieren, werden als Schlüssel bezeichnet und durch ein „unterstrichenes Attribut“ in der ERM nach Chen dargestellt. Falls kein eineindeutiges natürliches Schlüsselattribut für den Entitätstypen

vorhanden ist, werden zusammengesetzte Attribute als Schlüsselattribut definiert oder ein künstliches Schlüsselattribut mit numerischen Werten definiert. Dies ist in der Praxis üblich. Eine Objektinstanz wird in der ERM als Tupel bezeichnet.

- Ein oder mehrere Attribute
- Bsp: Matrikel_Nr (Studentin), Plan_Nr

Relationship

In der realen Welt existieren Objekte abhängig voneinander, diese werden im ERM als Beziehungen zwischen Entitätstypen dargestellt. Eine Beziehung wird häufig in der Literatur als Relationship bezeichnet. Eine Beziehung ist wechselseitiger Natur, wenn zwei Sichten definiert werden. Diese werden als Kardinalität einer Beziehung notiert.

Die Kardinalität sagt aus, wie viele Entitäten eines Entitätstypen mit wie vielen Entitäten des anderen Entitätstypen in Beziehung stehen. Beziehungen werden als Raute dargestellt. Sie besitzen keinen Schlüssel. Ihnen können Attribute zugeordnet werden. Z.B.: Vorlesung haben Stunden. Die Beziehung wird bei Chen durch ein Substantiv anstelle eines Verbs beschrieben: „Besuch“ statt „Student besucht Vorlesung“. Die Kardinalitäten einer Beziehung werden durch die Zeichen 1, N, M, C gekennzeichnet. Die N: M Beziehung kann nicht ohne Änderung in ein logisches Relationenmodell transformiert werden, und stellt in der Regel ein weiteres Entitätstypen dar. Die N: M Beziehungen müssen in 1: N Beziehungen aufgelöst werden. Dies geschieht grafisch, indem man um die Beziehungsraute ein Rechteck zeichnet. In unserem Beispiel stellt „Besuch“ eine N: M Beziehung dar.

Abhängige Entitäten und Entitätstypen

Man spricht von einer abhängigen Existenz, wenn die Existenz eines Entitätstypen von einem anderen Entitätstypen abhängt. Starke Entitätstypen werden wie gewohnt als Rechteck dargestellt. Die schwachen Entitätstypen als doppelt umrandetes Rechteck bezeichnet. Diese Bezeichnung ist aber optional, da in der Kardinalität der Beziehung die Abhängigkeiten erkennbar sind.

2.2.5.2 Entity-Relationship Diagramm nach Barker

Die ERM von Chen ist einfach und verständlich, weswegen es in der Praxis gerne eingesetzt wird. Bei größeren Diagrammen mit vielen Attributen wird es jedoch schnell unübersichtlich. Das ERM nach Barker ist übersichtlicher und aussagekräftiger, da u. a. Beziehungstypen platzsparender dargestellt werden. Barker hat auf Basis der Entwick-

lungen der britischen Unternehmensberatung CACI das ERM weiterentwickelt. Die Notation von Barker wird wegen der verzweigten Darstellung der Beziehungslinien auch als Krähenfußnotation bezeichnet.



Entitätstypen werden durch abgerundetes Rechteck dargestellt



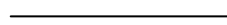
Subtypen werden innerhalb eines Supertyps als abgerundetes Rechteck dargestellt. Mit Sub- und Supertypen bildet man Hierarchien ab, um redundante Informationen zu kapseln. Dabei orientiert man sich an Vererbungsprinzipien der objektorientierten Programmiersprachen.



Attribute werden mit vorangestellter Raute (#), offenen (o) und geschlossenen (*) Kreisen dargestellt. Die Raute vor dem Attribut sagt aus, dass es sich um ein Schlüsselattribut handelt. Der geschlossene Kreis markiert ein obligatorisches Attribut des Entitys.

Der offene Kreis steht für optionale Attribute des Entitys.

Es gibt zwei Arten von Beziehungen, die durch Verbindungslinien dargestellt werden.

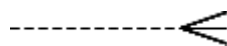


Eine einfache Linie ohne Krähenfuss stellt Kardinalität

„genau Eins“ dar, vergleichbar nach Chen mit „1“ und in der Min-Max-Notation mit „(1,1)“.



Die gestrichelte Linie an einem Ende stellt die optionale Kardinalität dar „Kann enthalten sein, muss aber nicht“, vergleichbar bei Chen mit dem „C“ und in der Min-Max-Notation mit „(0,1)“.



Eine gestrichelte Linie mit Krähenfuß am Ende stellt kein oder beliebig viele Elemente dar, vergleichbar bei Chen mit dem „CN“ und in der Min-Max-Notation „(0,*)“.



Dagegen stellt eine einfache Linie eine Mussbeziehung „besteht aus, gehört zu“ dar, vergleichbar bei Chen mit dem „N“ oder in der Min-Max-Notation „(1,*)“.

Für die sprachliche Überprüfung der Beziehung wird folgende Satzstruktur verwendet.

Jede A (muss | kann) (genau einen B | einen oder mehreren B) R,

Wobei A und B für die Bezeichnung der Entitätstypen stehen und R die Beschreibung der Bezeichnung ist.



Abbildung 9 Beispiel einer ERM nach Barker

Sprachlich ausgedrückt heißt diese Darstellung: Jeder Fachbereich muss aus einem oder mehreren Mitarbeitern bestehen. Jeder Mitarbeiter kann zu genau einem Fachbereich gehören. Abhängige Entitätstypen werden durch einen kleinen senkrechten Strich, auf der Seite der Verbindungslinien wo der abhängiger Entitätstyp steht dargestellt. Im Beispiel Abbildung 9 Beispiel einer ERM nach Barker kann eine Vorlesung ohne Mitarbeiter (Professor) nicht existieren, aber ein Mitarbeiter (Sekretariat) ohne Vorlesung.

2.2.5.3 Klassendiagramm

In der UML Notation werden mit Klassendiagrammen die ERDs beschrieben.

Die Klassendiagramme der UML sind für den Entwurf Relationaler Datenbanken interessant, da sie zum einen durch die breite Standardisierung der UML in vielen guten Entwicklungstools für UML zur Verfügung stehen und zum anderen können ERM Diagramme auf relativ einfache Weise in Klassendiagramme überführt werden.

Eine Klasse ist eine Abstraktion einer Gruppe von Objekten (Entitäten) mit strukturell gleichen Eigenschaften (Attribute), gleichen Fähigkeiten (Operationen/Methoden), gleichem Verhalten und gleichen Beziehungen zu anderen Objekten.

Klassenname {Zusicherung}
Attribute: Was muß sich das Objekt merken können?
Methoden: Welche Fähigkeiten soll es haben?

Abbildung 10 Darstellung einer Klasse

Notation einer Klasse

Die Datenstruktur wird anhand der Beziehungen zwischen den Klassen definiert. Objekte können nur über eine Klassenbeziehung miteinander kommunizieren.

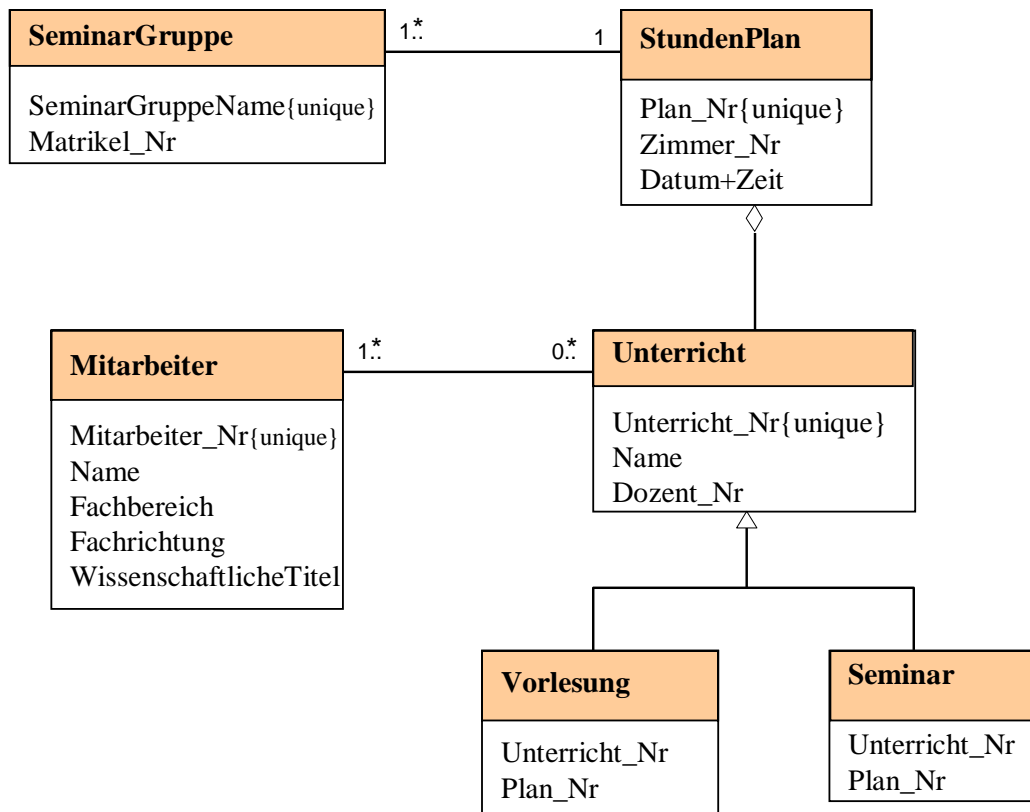


Abbildung 11 Beispiel eines Klassenmodells

Attribute und Attributkombinationen die Schlüsseleigenschaft haben werden mit dem Schlüsselwort „unique“ versehen und Attribute die zu einem zusammengesetzten Schlüssel gehören zusätzlich in geschweiften Klammern {attr1, attr2, ...attrn} aufgelistet.

Beziehungstypen im ERM werden in der UML zu Assoziationen, die Kardinalität der Assoziation bezeichnet die Anzahl von Exemplaren einer Klasse in der Beziehung.

Kardinalitätstypen einer Assoziation

- 1 für „genau 1“,
- 0..* für „keins, eins oder mehrere“
- 0..1 für „keins oder eins“

Klassenbeziehungen

— eine einfache Assoziation beschreibt die Relation zwischen zwei Klassen.

→ Gerichtete Assoziation: gibt die Navigationsrichtung vor.

△ Vererbung: Relationen zwischen den Ober- und Unter- Klassen, wodurch Attribute und Operationen der Oberklasse den Unterklassen zugänglich gemacht wird

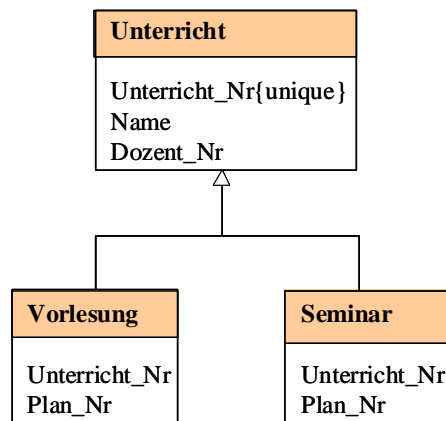


Abbildung 12 Darstellung der Vererbung einer Klasse

Aggregate können ohne ein Objekt existieren von dem sie Bestandteil sind. Abbildung 11 Beispiel eines Klassenmodells stellt dar, dass ein Unterricht auch ohne Stundenplan existieren kann.

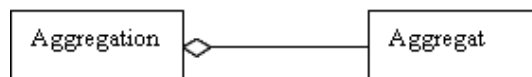


Abbildung 13 Klassen Beziehung Aggregation

Bei der Komposition kann eine Komponente nur im Zusammenhang mit genau einem Vaterobjekt existieren. Komposition gibt die Leserichtung vor.

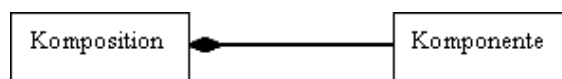


Abbildung 14 Klassen Beziehung Komposition

Es gibt weitere Elemente in der UML zur Darstellung statischer Modellsachverhalte, die an dieser Stelle jedoch nicht näher beschrieben werden sollen.

2.3 Nicht funktionale Anforderungen

Es gibt verschiedene Aufteilungen der Anforderungen und Oberbegriffe, die nicht klar definiert sind. Im Folgenden sind einige Anforderungen, die in der Praxis oft gestellt werden kurz erläutert:

- Benutzbarkeits-Anforderung (Benutzerfreundlichkeit, Usability)

Beispiel: das System muss intuitiv und selbsterklärend bedienbar sein ohne dass Schulungsmaßnahmen notwendig sind.

- Performance-Anforderung

Beispiel: Reaktionszeit des Systems auf eine Benutzereingabe muss unter 10 Sekunden liegen.

- Zuverlässigkeits-Anforderungen

In der IT Praxis wird darunter meist die Ausfallsicherheit verstanden.

- Wartbarkeits-Anforderungen

Beispiel: Das System ist so realisiert dass es jede Zeit leicht um neue Funktionen erweitert werden kann.

- Administrierbarkeits-Anforderungen

Beispiel: für die Administration braucht man keine Schulungen insofern man mit den Grundkenntnissen der Computer Bedienung ausgestattet ist.

- Rahmenbedingung

Beispiel: Die Software ist auf gängigen Betriebssystemen wie MS Windows und Linux lauffähig

- Skalierbarkeit

Die Performance/Antwortzeit bleibt auch bei vielen Benutzern die auf dem System gleichzeitig arbeiten erhalten.

Die Inhalte einer nicht funktionalen Anforderung bestehen aus folgenden Bestandteilen:

Identifikator (Requirement Number): Identifiziert die Anforderung eindeutig.

Beschreibung (Deskription): Beschreibt die Anforderung kurz und prägnant. Es wird zwischen Kurz- und Langbeschreibung („Anforderungsbeschreibung“) getrennt, wäh-

rend die Kurzbeschreibung nur ein Feld vorsehen, können der Langbeschreibung mehrere Seiten entsprechen.

Problembeschreibung (Rationale): Beschreibt die Anforderung und das verursachende Problem.

Quelle (Originator): Identifiziert die anfordernde Person oder ein Dokument, aus dem sich die Anforderung ergibt, beispielsweise eine Rechtsvorschrift.

Abnahmekriterium (Fit Criterion): Beschreibt eine messbare Bedingung, mit der später geprüft wird, ob die Anforderung erfüllt wurde.

2.3.1 Anforderungen an die Qualität

Mit der Beschreibung der Anforderungen an die Qualität der Software will man zur Verbesserung der Qualität im ganzen Software Lebenszyklus beitragen. In der Phase Anforderungsspezifikation werden die Anforderungen für die Projektphasen definiert. Diese sind nach jeder erfolgreich abgeschlossenen Phase auf ihre Erfüllbarkeit zu prüfen. Im Folgenden sind die Oberbegriffe der Qualitätsanforderungen aufgeführt.

Verständlichkeit

- Dokumentation
- Durchführen von Code-Reviews
- Verwendung sprechender Bezeichner
- Aufbau des Quellcodes verbessern/ übersichtlicher gestalten

z.B. Unter Verständlichkeit fasst man meistens detailliert folgende Programmstruktur zusammen die zur Verbesserung der Softwarequalität beitragen.

Zuverlässigkeit

- Automatisches Erkennen von Ausnahmesituationen
- Durchführung von Tests für besondere Situationen
- Vermeiden von Gefahrensituationen (z.B. Lokalität von Variablen)

Änderbarkeit

- Vermeidung von Redundanzen (z.B. Feldlängen)
- Vermeiden von Abhängigkeiten (z.B. Verwendung der Schnittstellen)

Namenskonventionen

Standardisierte Art der Benennung und sprechende Namen für

- Variablen
- Typen
- Funktionen

Quelltextstruktur

- Einrückungen fördern die Übersicht
- Explizite Klammerungen von Anweisungsblöcken
- vermeiden durch Anpassungen bedingter Fehler

Unit-Spezifikationen

Kurzbeschreibung der Leistung von Programmeinheiten wie

- Methoden und Funktionen
- Klassen
- Pakete und Module

Namenskonventionen:

- Laufvariablen werden als i, j, k eingesetzt.
- Typennamen werden groß geschrieben, Variablennamen immer klein:

`String; // Eine Variable vom Typ Person`

- Verwendung sprechender Namen für Bezeichner, z.B.: `cboAuswahl()`
- Konstanten werden nur mit Großbuchstaben bezeichnet:

`Const MWST = 25;`

- Funktionen und Methoden werden mit einem führenden Verb bezeichnet:

`Public Function fkt_cmdEingabe()` statt nur `Public Function Eingabe()`

2.3.2 Technische Anforderungen

Zur Hauptaufgabe der Phase Anforderungsspezifikation gehört die Definition der Funktionalen- und nicht Funktionalen- Anforderungen. Im Daimler Vorgehensmodell sind standardisierte Checklisten der Anforderungen an IT Projekten enthalten. Die Checkliste für Benutzeroberflächen ist in dieser Arbeit als Vorlage zur Definition der Benutzeroberflächen verwendet. Sie definiert die erforderliche technische Mindestanforderung

für den Entwurf einer Benutzeroberfläche eines Datenbanksystems. Die Checkliste beinhaltet unter anderem folgenden Gesichtspunkte:

- **Benutzeroberfläche:** Enthält in detaillierter Form die vollständige Beschriftung der Benutzeroberfläche, Fenster, Masken Elemente, Anpassung an unterschiedliche Sprachen und Eingabemöglichkeiten.
- **Verfügbarkeit:** Beschreibt die hardware-technischen Voraussetzungen wie Prozessorleistung, Haupt- und Plattenspeicherkapazität, Bildschirmgröße, Netzwerkgeschwindigkeit die zur Gewährleistung eines angemessenen Betriebes des Anwendungssystems (z.B. bzgl. Antwortzeiten) erforderlich ist.
- **Aufgabenangemessenheit:** Beschreibung der Aufgabenangemessenheit der Benutzeroberfläche bezüglich der Unterstützung des Geschäftsprozesses. Es wird beschrieben, dass die im Anwendungssystem realisierten Funktionen und Informationen für die Erfüllung der vorgesehenen Aufgaben angemessen sind.
- **Übersichtlichkeit:** Hinsichtlich der Gestaltung der Benutzeroberfläche.
- **Erwartungskonformität:** Beschreibt ob die Oberfläche einheitlich und aus der Sicht des Benutzers gestaltet ist.
- **Fehlerrobustheit:** Beschreibt welche Fehlerfälle nach welchen Maskenaktionen auftreten können und wie Fehlerbehandlungen funktionieren.
- **Erlernbarkeit:** Alle für die Anwendergruppe unbekannten Vorgänge und Begriffe kann sich ein Benutzer jederzeit in Hilfetexten erklären lassen oder in sog. Tutorials erlernen.

2.4 Struktur eines Datenbanksystems

Ein modernes Datenbanksystem besteht aus mehreren Datenbanken, die zu speichernde Daten enthalten, und aus einem Datenbankmanagementsystem (DBMS), das die Gesamtheit aller Programme zur Erzeugung, Verwaltung und Manipulation einer Datenbank darstellt.

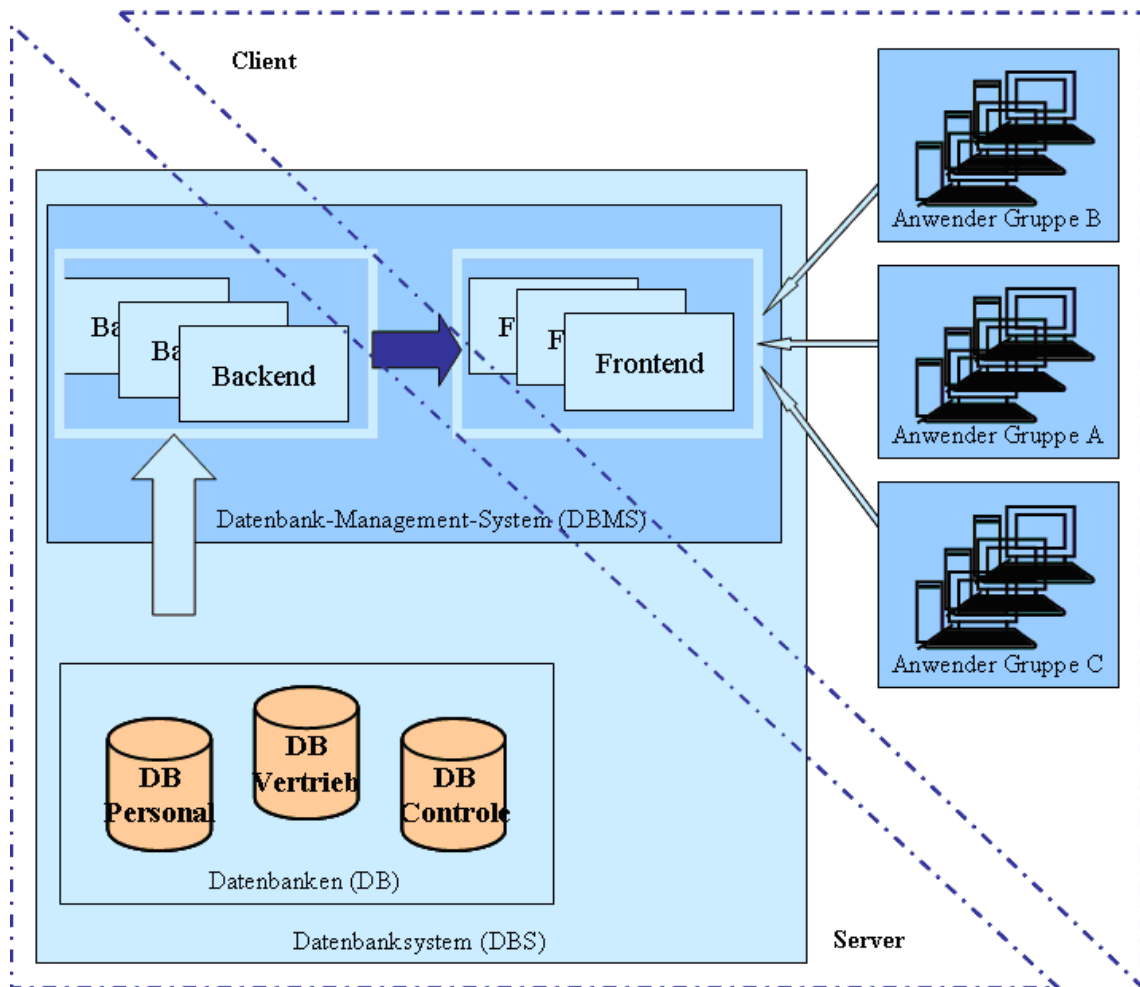


Abbildung 15 DBMS, DB, DBS

Wenn das Frontend auf einem anderen Rechner läuft als das Backend spricht man von einer Client/ Server Architektur. Die Datenunabhängigkeit in der Datenbankaufbau- und Programmebene ermöglichen eine unabhängige Entwicklung der Daten und Datenbankprogramme. Die Zuordnung zwischen Backend und Frontend kann 1:1 oder n:1 sein. Im ersten Fall ist jedem Benutzer über das Frontend ein eigener Backend- Prozess zugeordnet. Die Kommunikation zwischen diesen beiden Prozessen ist dann einfacher. Die verschiedenen Backend-Prozesse müssen Informationen über die aufgerufenen Tabellen austauschen. Im zweiten Fall kommunizieren alle Benutzer mit demselben Frontend. Dieser kann die Datenzugriffe besser optimieren, muss aber eine Verwaltung der verschiedenen Nutzer führen. Eine dritte verbreitete Methode ist ein Backend mit verschiedenen Threads (Prozessen). Die Aufträge werden dabei parallel verwaltet und die Prozesse beinhalten Trigger.

2.4.1 Datenbank Architektur - Drei ebenen Konzept

Das Drei Ebenen Konzept der SPARC (Standards Planning and Requirements Committee) beschreibt drei verschiedene Abstraktionsebenen: Externe Ebene, Konzeptionelle Ebene und Interne Ebene. Diese Architektur ermöglicht die Datenunabhängigkeit in physischer und logischer Hinsicht. Die Realisierung des drei Ebenen Konzepts geschieht mittels Externen-, Konzeptuellen- und Internen- Schemas.

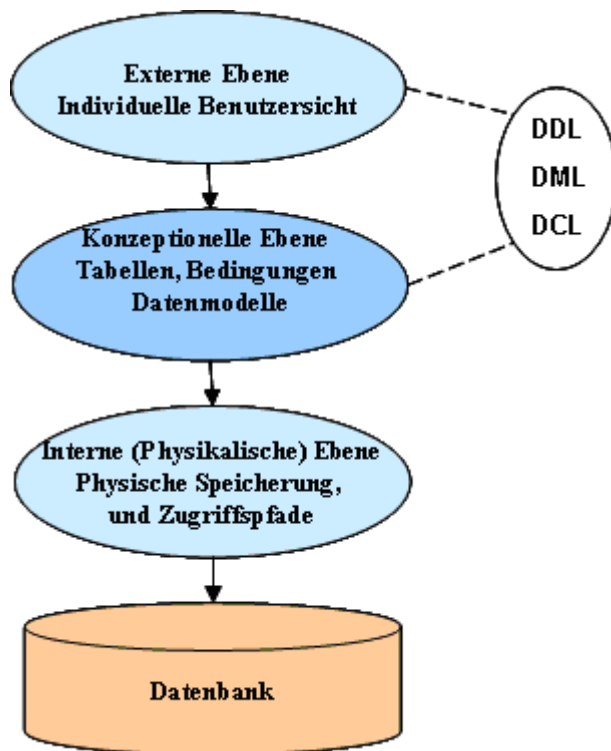


Abbildung 16 Drei-Ebenen-Konzept

Interne Ebene

In der internen Ebene werden die physikalische Struktur der Datenbank und die Einzelheiten der Implementierung festgelegt, die einen großen Anteil der Leistungsfähigkeit des Gesamtdatenbanksystems ausmachen. Diese wird vom DBMS verwaltet. Zu den Hauptaufgaben der Internen Ebene gehören:

- Aufbau der gespeicherten Datensätze
- Repräsentation von Werten
- Zugriffsmethoden

Konzeptuelle Ebene

Das konzeptuelle Modell repräsentiert die logische Gesamtsicht aller relevanter Daten und ihre Beziehungen untereinander. Es orientiert sich dabei an den Strukturen und Be-

ziehungen, die in der Realität existieren. Zusätzlich werden die erwünschten Integritätsbedingungen und Zugriffsrechte dokumentiert. Das im ersten Schritt erstellte Datenmodell, auch konzeptionelles Modell genannt, wird so einfach gestaltet, dass es als Grundlage der Gespräche mit dem Kunden dient. Das konzeptionelle Schema muss nicht mit dem logischen Schema des Datenbankkonzepts identisch sein. In der Vorgehensweise des Konzeptuellen Schemas in dem Datenbankentwurf sind folgende Stichpunkte zu beachten.

Dokumentation unternehmensrelevanter Aspekte, Befragung und Mitwirkung aller die später diese Software benutzen werden. In der Konzeptuellen Ebene ist mit Hilfe der Modellierungssprachen ein stabiler Bezugspunkt für Anwendungen und zentrale Datenaufbereitung und Datenkontrolle zu schaffen. Der Datenbankentwurf wird mit dem Datenbanksystemspezifischen Schema realisiert. Die Spezifizierung erfolgt mit Hilfe der Datendefinitionssprache (Data Definition Language, DDL).

Externe Ebene

Die Benutzer oder Benutzergruppen benötigen für ihre Arbeit nicht die gesamten Daten in der Datenbank. Die externe Ebene realisiert die anwendungsspezifische Datensicht durch Eingabe der Abbildungsregeln eines sichtenspezifischen Schemas. Ein Benutzer soll keine Daten sehen, die er nicht sehen will (Übersichtlichkeit) oder nicht sehen soll (Datenschutz).

Beispiel: Mitarbeiter (Bsp. Professoren) des Fachbereich MPI brauchen für Ihre Arbeit nicht die Daten der Personalabteilung, und es ist aus Datenschutzgründen auch nicht zugelassen Zugriff auf die Daten der Kollegen ohne deren Erlaubnis zu haben.

2.4.2 Entwurf einer Datenbank

Im Datenbank Entwurf ist die Definition und die Struktur der Datenbank entscheidend für die Qualität der Datenbank. Die Datenbank Entwurfsphasen Anforderungsanalyse, Konzeptioneller Entwurf, Logischer Entwurf, Datendefinition und Implementierung & Wartung werden unter Berücksichtigung des drei Ebenen Konzeptes in der jeweiligen Phase mit dem Schema realisiert. Dabei ist die Reihenfolge der Phasen einzuhalten. In jeder Phase wird das Entwurfsschema zunehmend von einer abstrakten zu einer konkreten Beschreibung der Datenbank und wird damit auch zunehmend abhängiger vom verwendeten Datenbankmodell und DBMS.

Die Zuordnung des Datenbankschemas in der jeweiligen Entwurfsphase.

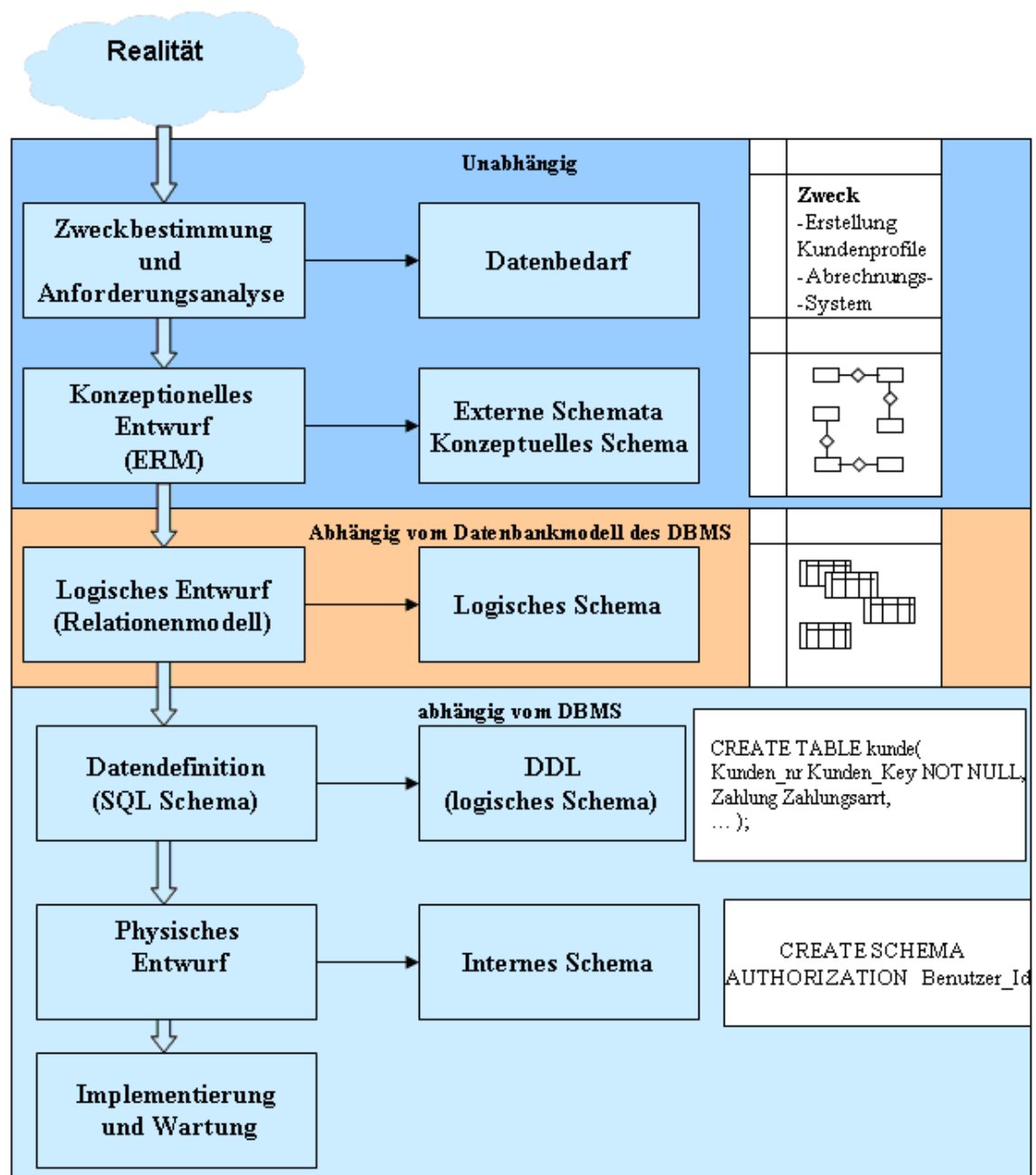


Abbildung 17 Phasenmodell des Datenbank Entwurfs

Qualität eines Datenbankschemas

Die Qualitätsmerkmale eines Datenbankschemas werden bezüglich Vollständigkeit, Korrektheit, Minimalität, Lesbarkeit und Modifizierbarkeit nach folgenden Anforderungen bemessen:

- Vollständigkeit in Bezug auf den nachgebildeten Umweltausschnitt, Korrektheit ist gegeben, wenn die Konzepte des betreffenden Datenmodells korrekt verwendet werden und das Schema syntaktisch und semantisch korrekt ist.

- Minimalität wird in Bezug auf einmaliges Vorkommen verschiedener Anforderungen verstanden. Gleichzustellen mit Redundanzvermeidung, welche aber manchmal z.B. durch Normalisierung, sogar erwünscht ist.
- Lesbarkeit wird durch z.B. ER- Diagramme und selbsterklärende Entity-Bezeichnungen realisiert. Gute Qualität des Systems wird durch eine gute Modularisierung und Dokumentation des Schemas erreicht. Nicht nur Datenbank-Zustand, sondern auch das Datenbank-Schema wird durch das DBMS gespeichert. Das DBMS überwacht die Übereinstimmung zwischen Datenbank-Schema und Datenbank-Zustand und stellt so die Konsistenz der Datenbank sicher

2.4.2.1 Anforderungsanalyse

In der Anforderungsanalyse werden Anforderungen der zukünftigen Benutzer an die Datenbank analysiert, erfasst und im Text und Tabellen Form beschrieben. Es gibt Informations- und Bearbeitungs- Anforderungen. Datenanalyse erfasst die Informationsanforderung und beschreibt die Daten unabhängig von den Benutzeranforderungen. Die Bearbeitungsanforderung umfasst Anfragen, Updates, Berichtsgenerierung, Zugriffsrechte und Zugangsbestimmungen. In dieser Phase können Kontextdiagramme und Datenflussdiagramme als Werkzeug benutzt werden.

2.4.2.2 Konzeptioneller Entwurf

Auf Basis der Anforderungsanalyse erfolgt der konzeptionelle Entwurf der Datenbank. Das daraus entstandene Konzeptuelle Schema stellt die erste formale Beschreibung des Weltausschnitts dar. Die Beschreibung erfolgt unabhängig von dem entwickelnden DBMS und konkreten Anwendungen um eine stabile Basis für weitere Entwicklungen zu beschaffen. Für den Konzeptuellen Entwurf wird das abstrakte Modell ERM eingesetzt. Das konzeptuelle Schema des Konzeptionellen Entwurfs beschreibt die externe Sicht der Daten. Das konzeptionelle Datenmodell ist unabhängig von einzelnen Anwendungen und von der physischen Realisierung. Für das ERM Diagramm gibt es viele Möglichkeiten, die oben genannten Anforderungen zu erfüllen und diese nach den Erfordernissen miteinander zu kombinieren.

2.4.2.3 Logischer Entwurf Relationale Datenmodell

Das relationale Datenmodell ist die Grundlage für das Datenbankdesign Relationaler Datenbank Management Systeme (RDBMS). Das relationale Datenmodell basiert auf

Tabellen. Die Formate der Datenbank-Tabellen werden als Schema beschrieben. Die Tabellen im Datenbankschema tragen eindeutige Namen. Jede Tabelle im Relationenmodell hat eine feste Anzahl eindeutig benannter Spalten. Für jede dieser Spalten muss ein Wertebereich angegeben sein. Die in den Ausprägungen der Tabellen stehenden Zeilen (Tupel) entsprechen alle der gemeinsamen Schema-Definition. Beziehungen im Relationenmodell sind im Gegensatz zum Entity-Relationship-Model (ERM) immer binär.

Die logische Widerspruchsfreiheit des relationalen Datenmodells wird mit den Integritätsregeln realisiert. Es gibt Entitätsintegrität die durch Primärschlüsselbedingung definiert werden und referenzielle Integrität die durch Fremdschlüsselbedingung definiert werden. Die Attributmenge einer Entitäts darf nur einmal in der Tabelle vorkommen. Ein Tupel ist durch den Primärschlüssel eindeutig. Der Fremdschlüssel hat für die Sicherung der Konsistenz der relationalen Datenbank große Bedeutung. Dies wird durch die Prüfung des vorhandenen Primärschlüssels der in anderen Tabellen weitere zusammenhängende Daten enthält, gewährleistet. Bestimmte Löschen und Einfügen Aktionen können nur im Zusammenhang mit den anderen Tabellenwerten erfolgen.

Das Modellieren der Relationen geschieht in der Systementwicklung über die Sammlung aller (zum Beispiel im Rahmen einer Funktionsanalyse - Strukturierte Analyse oder Essentielle System-Modellierung) gewonnenen Sichten auf die Daten oder durch Transformation aus einem ER-Modell. Die Umformung aus dem ER-Modell in ein relationales Modell (ERM nach RM) geschieht nach festen Regeln. Bei der Umsetzung rekursiver Beziehungen, der Auflösung von n:m Beziehungen oder dem Auflösen beidseitig konditionaler Beziehungen werden im Rahmen der Normalisierung zum Beispiel auch neue Relationen geschaffen. Zu den Beziehungen zwischen Tabellen lassen sich dann im Relationen-Modell Integritätsregeln definieren. Diese Integritätsbedingungen legen fest, wie die über den Primärschlüssel/Fremdschlüssel-Eintrag verbundenen Tabellen behandelt werden oder Veränderungen durch Fremdschlüssel-Beziehungen unterbunden werden. Zur Darstellung der Tabellen notiert man den Tabellennamen und in Klammern die dazugehörige Attribute. Primärschlüssel werden unterstrichen, Fremdschlüssel kursiv dargestellt.

Table_Name(primarykey, attribute_1, attribute_2, ..., attribute_n, *foreignkey_1*, *foreignkey_2*, ... *foreignkey_m*)

Vorgehensweise der Umwandlung vom ERM nach RM

1. Jedes Entität wird durch eine Tabelle abgebildet
2. Die Attribute der Entitäten stellen die Spalten der Tabellen dar
3. Bei 1:1 Beziehung werden die beiden Tabellen zusammengeführt oder der Primärschlüssel einer der beiden Tabellen wird als Fremdschlüssel in einer anderen Tabelle übernommen.
4. Bei 1:N Beziehung wird der Primärschlüssel der 1- Tabelle als Fremdschlüssel in die N-er Tabelle übernommen.
5. Bei einer Super-Subtypen-Beziehung wird der Primärschlüssel der Supertypen in die Subtypen Tabelle als Fremdschlüssel aufgenommen.
6. Rekursive Beziehungen werden wie in den Punkten 3 und 4 aufgelöst, mit dem Unterschied dass Fremdschlüssel und Primärschlüssel in der gleichen Tabelle vorkommen.

Die Umwandlung von ER-Modell zu Relationen-Modell kann durch geeignete Werkzeuge der ER-Modellierung als automatische Abbildung / Transformation nach den im Werkzeug implementierten Regeln ausgeführt werden. Der Einsatz professioneller Softwaretools ermöglicht systematisches arbeiten. Fehler in der fachlichen Ebene (im konzeptionellen Modell) kann aber die eingesetzte Software nur bedingt erkennen. Bei einem sauberen Entwurf nach der ERM sind die erzeugten Relationen in der Regel in der dritten Normalform. Die Attribute im Entwurf können nach dem ER-Modell nicht systematisch untersucht werden. Wenn sich hier unerwünschte funktionale Abhängigkeiten ergeben, werden diese durch die Normalisierung beseitigt:

1. Normalform (1NF)

Eine Relation ist in der ersten Normalform wenn die Werte der Attribute atomar sind und nicht weiter zerlegbar sind.

2. Normalform (2NF)

Sie bezieht sich ausschließlich auf Relationen, deren Primärschlüssel aus mehreren Attributen zusammengesetzt sind. Eine Relation befindet sich dann in der zweiten Normalform, wenn alle Nichtschlüssel-Attribute nicht nur von einem Teil, sondern vom gesamten Primärschlüssel voll funktional abhängig ist.

3. Normalform (3 NF)

Die dritte Normalform bezieht sich auf funktionale Abhängigkeiten zwischen nicht Schlüssel-Attributen. Eine Relation befindet sich dann in der dritten Normalform, wenn alle nicht Schlüssel-Attribute ausschließlich vom Primärschlüssel funktional abhängig sind und nicht transitiv über ein nicht Schlüssel-Attribut.

Auf weitere Details der Datenbank Normierungen soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, da sie für die vorliegende Arbeit keine Relevanz haben.

2.4.2.4 Datendefinition (Implementierung des Datenbank Schemas)

In der Datendefinitionsphase werden die entwickelten logischen und externen Schemata mit Hilfe der Datenbanksprache des DBMS beschrieben. Die Datendefinitionen sind vom jeweiligen DBMS abhängig. SQL (Structured Query Language) ist die heutige Standardabfragesprache der relationalen Datenbanken. SQL stellt die Schnittstelle zwischen der relationalen Datenbank und dem Anwendungssystem dar. Mit SQL lassen sich alle Operationen der Relationalalgebra realisieren. Das DBS stellt als Schnittstelle eine Datenbanksprache für die folgenden Zwecke zur Verfügung:

- Datenabfrage und Manipulation werden mittels der DML (Data Manipulation Language) realisiert. Daten werden bei einer Abfrage nicht in ihrer ursprünglichen Form, sondern „manipuliert“ (gefiltert, sortiert etc.) ausgeliefert.
- Verwaltung der Datenbank und Definition der Datenstrukturen werden mittels der DDL (Data Definition Language) realisiert.
- Berechtigungssteuerung der Datenbankbenutzer wird mit DCL (Data Control Language) festgelegt.

Bei den relationalen DBMS stellt SQL Funktionalitäten für alle 3 „Datenbanksprachtypen“ (DDL, DCL, DML) zur Verfügung.

Data Definition Language (DDL)

DDL unterstützt die Integritätsregeln der relationalen Datenbank mit Schlüsselattribute, Domänenregeln, Geschäftsregeln. Mit den Domänenregeln werden die möglichen Werte für die Attribute festgelegt wodurch die Attributwerte eingeschränkt sind.

CREATE DOMAIN domänname [AS] datentyp ...

Primärschlüssel und Fremdschlüssel legen fest dass jedes Tupel nur einmal in einer Tabelle vorkommen darf und damit eindeutig identifizierbar ist. In SQL wird der Primärschlüsseldefinition in der Tabellenerzeugung definiert.

```
CREATE TABLE kunde(
```

```
kunden_nr INTEGER      NOT NULL PRIMARY KEY,
```

```
bestell_nr INTEGER      NOT NULL FOREIGN KEY REFERENCES bestellung
```

```
...);
```

Geschäftsregeln sind Integritätsregeln, die sich durch logische Bezüge von Daten auf andere Daten ergeben. Des Weiteren gehören zur Aufgabe der DDL Anweisungen zur Schemaverwaltung, Anweisungen zu Domänendefinition, Anweisungen zu Relationen und Konsistenz Bedingungen, Anweisungen zu Anlage von Datensichten (Views), Verwaltung vom Benutzer und Definition deren Zugriffsrechten. Im SQL Schema werden Datenobjekte eines einzelnen Benutzers innerhalb einer Datenbank definiert. Dazu gehören vom ihm erzeugte Basistabellen, Datensichten und Integritätsbedingungen

Die meisten Anweisungen der DDL werden in Access über benutzerfreundliche Menüs definiert und erstellt.

Data Manipulation Language (DML)

DML enthält hauptsächlich Anweisungen zur Datenpflege in der vorhandenen Datenbank. In der Datenabfrage die mehrere Tabellen umfassen werden die Anweisungen zur Definition und Steuerung von Transaktionen gesteuert. Im SQL werden diese Anweisungen mit.

INSERT Zeilen einfügen,

UPDATE Zeilen aktualisieren,

DELETE Zeilen löschen,

SELECT Zeilen suchen definiert.

Datenabfragen mehrerer Relationen, Spalten und Zeilen Selektionen die sehr kompliziert werden können, werden mit SQL basierend auf der Relational Algebra realisiert.

Data Control Language (DCL)

DCL definiert die Benutzerrechteverwaltung mit dem Befehlen GRANT und REVOKE.

2.4.2.5 Physische Entwurf

Im physischen Entwurf wird das interne Schema definiert, geeignete Speicherstrukturen ausgewählt, Zugriffsmechanismen mit dem Ziel Suchpfade zu minimieren festgelegt und später durch Parametereinstellungen optimiert. Die Parametereinstellungen können mittels Speicherformat (Records, Baum, Hash), Block- Seitenzuweisung auf Platte, Clustering, Indexauswahl optimiert werden. Eine Denormalisierung eines Schemas erfolgt, falls zwei Schemen in Anfragen wieder zusammengesetzt werden müssen, nachdem diese durch Normalisierung zerlegt wurden

2.4.3 Komponenten eines Datenverwaltungssystems

Ein Datenbanksystem beinhaltet neben den Systemen zur sicheren Datenverwaltung, Komponenten, welche eine komfortable Realisierung von Anwendungen ermöglichen. Ein Datenbankschema definiert eine Metastruktur, die alle möglichen Ausprägungen des konkreten Modells beschreibt. Zu einem Datenbankschema gehört:

- Interaktive Datenmanipulationssprache
- Bildschirmorientierte Datenmanipulationssprache
- Ein Berichtsgenerator
- Eine Sprache mit Zugriff auf das Datenmodell

Beispiel einer Bildschirmdarstellung der Datenbankverwaltungssystem Access

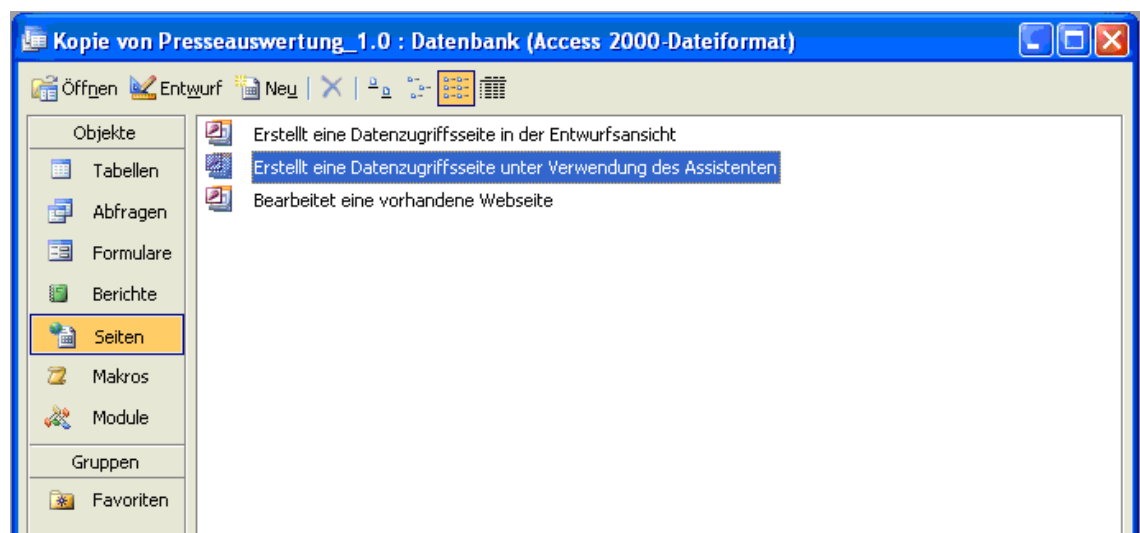


Abbildung 18 Benutzeroberfläche zur Datenverwaltung im Access

2.4.3.1 Interaktive Manipulation des Datenbankschemas

Unter Interaktiv wird der ständige Austausch von Informationen im laufenden Betrieb verstanden. Die Möglichkeit die Definition der Datenbank im laufenden Betrieb bis zu einem gewissen Grad aufzubauen und zu bearbeiten bezeichnet ein interaktives Datenbanksystem. Dabei werden die Integritätsregeln bei jedem Durchlauf der Informationen vor dem Speichern der Änderungen auf Inkonsistenzen geprüft, ggf. eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Überprüfung der Integritätsregeln in der Maske ist schneller und effizienter, jedoch durch das DBMS sicherer.

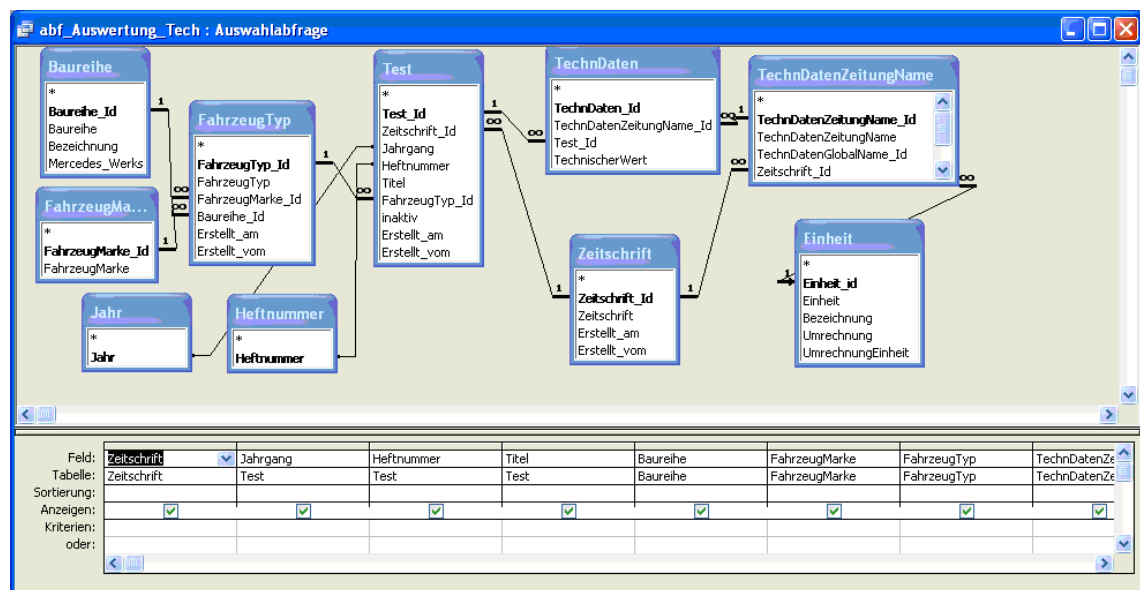


Abbildung 19 Formulierung einer Abfrage in Access „Presseauswertung“

Zeitschrift	Jahrgang	Heft	Titel	Bau	FahrzeugMa	FahrzeugTyp	TechnDatenZeitungNa	TechnischerWert	Einheit
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Spurweite vorn		mm
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Kofferraumvolumen	450	l
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Bremsen		
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Nockenwellenantrieb	Kette/Zahnrieder	
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Spurweite hinten		mm
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Radstand		v./h.
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Antrieb	Hinterradantrieb	
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Hubraum	2143	cm³
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	E	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Gewichtsverteilung	55/45	v./h.
Auto Bild	2009	22	Auf Mass geschneidert	F	Mercedes	E 250 CDI Coupe	Kraftstoffverbr.	Diasean	

Abbildung 20 Ergebnis einer Abfrage als Tabelle in Access „Presseauswertung“

In Access hat man die Möglichkeit per Assistenten eine Abfrage zu formulieren oder diese bei komplexeren Abfragen selber zu definieren. Für beides bietet Access eine benutzerfreundliche Auswahlmaske. Bei komplexeren Abfragen erfordert das Zusammenspiel des Abfragegenerators und die Abfragesprache SQL, Makro und VB (Visual Basic) tiefgehende Kenntnisse vom Benutzer um die Fähigkeiten von Access auszuschöpfen.

fen, so dass eine umfangreiche Schulung abgesehen von den Datenbankgrundkenntnissen notwendig ist.

2.4.3.2 Programmiersprache mit dem Zugriff auf das Datenmodell

Für die Entwicklung von Anwendungssystemen benötigt man eine Programmiersprache, um den Zugriff auf die Datenbank zu realisieren.

Es gibt zwei wesentliche Konzepte

- Erweiterung einer vorhandenen Programmiersprache um Zugriffsmöglichkeiten für das Datenbankmodell. Moderne objektorientierte Programmiersprachen enthalten Klassen, die für die objektorientierte Datenbank Entwicklung eingesetzt werden können (Java).
- Eigenständige Sprache, die Funktionen und Anweisungen für den Datenbankzugriff und die Datenrepräsentation enthalten (VBA).

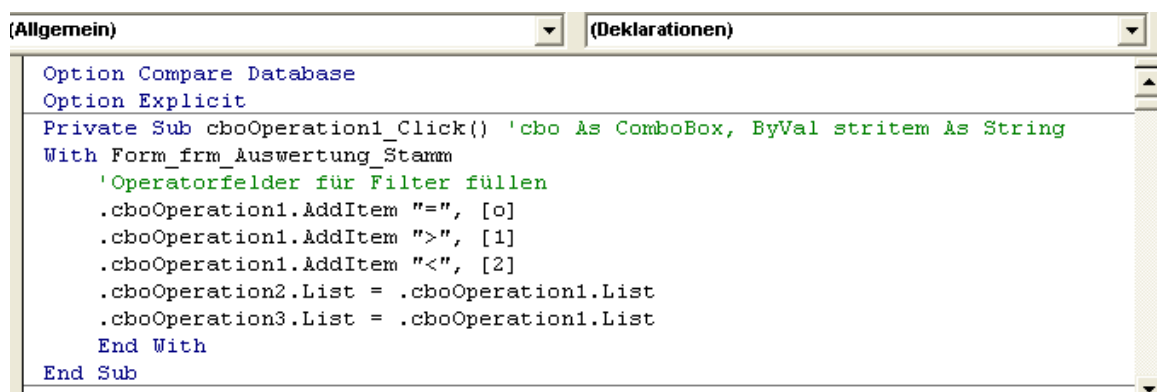


Abbildung 21 Datenbankprogrammierung

Visual Basic for Applications (VBA) ist eine zu den Microsoft-Office-Programmen gehörende Skriptsprache. Sie wurde aus dem von Microsoft entwickelten BASIC-Dialekt Visual Basic (VB) abgeleitet und wurde zur Steuerung von Abläufen innerhalb der Microsoft-Office-Programme entwickelt.

2.4.3.3 Bildschirmorientierte Datenmanipulationssprache

Unter Bildschirmorientierter Datenmanipulationssprache wird die Datenmanipulation mittels Maskengenerator und dem maskenorientierten Datenmanipulationsprogramm verstanden. Attributwerte und Attribute können mittels Eingabefelder in einer oder mehreren Tabellen gespeichert und ausgewertet werden. Neben Änderungen im Layout können/ werden Bedingungen in die Maske aufgenommen, mit der bei Datenänderun-

gen in der Tabelle auf Inkonsistenzen geprüft wird. Für die einzelnen Attribute können Wertebereich, Datentypen und ob sie optional bzw. obligatorisch sind, definiert werden.

Die Überprüfung in der Maske erfolgt bei der Eingabe in der Maske und führt zu sinnvollen Hilfestellungen und Fehlermeldungen.

Eingabe: Als eine Eingabe zählt jede Eingabe, die Verarbeitung der Daten zur Folge hat.

Auch Transaktionen wie Hinzufügen, Löschen, Ändern sind unterschiedliche Eingaben da sie unterschiedlich verarbeitet werden, selbst wenn sie über die gleiche Eingabemaske bzw. Eingabefeld erfolgen.

Abfrage. Eine Abfrage ist eine Suche die zum sichtbar machen des Ergebnisses führt.

Referenzdaten. Sie werden als Informationsträger benötigt. Sie können auch aus externen Datenbeständen sein.

3 Konzeption

3.1 Daten Definition der realen Welt

Die Datenanalyse wurde bisher anhand von Daten der Excel Tabellen durchgeführt, in der die Pressetests seit 2004 eingepflegt werden. Zusätzlich sind die Änderungen der Prioritäten einzelner Kriterien in den Zeitschriften dokumentiert. Die Begriffe der Deutschen- und Englischen- Zeitschriften sind soweit wie möglich übersetzt. Die Maßeinheiten werden zu den Begriffen fest definiert. Wenn es notwendig ist, kann mittels Umrechnungen eine Normierung der Messwerte vom Englischen nach Deutschen durchgeführt werden. Das Ziel ist eine Querauswertung zwischen den Zeitschriften durchzuführen. Dies wird ermöglicht in dem man neue einheitliche (globale) Bezeichnungen für die Kriterien definiert. Alle Zeitschriften haben nicht immer die gleichen Kriterien für ihre Bewertungen oder die Kriterien tragen die gleiche Bezeichnung, aber die Messungen werden mit unterschiedlichen Meßmethoden und unter unterschiedlichen Gesichtspunkten durchgeführt. Aus diesem Grund ist nur bei einer geringen Zahl der Kriterien ein sinnvoller Vergleich mit anderen Kriterien von den anderen Zeitschriften möglich. Die Gewichtung der Bewertung in der Punktebewertung der Zeitschriften wird häufig mit dem Verbrauchertrend geändert. Es muss dementsprechend die Möglichkeit geben ohne die alten Daten zu ändern, dynamisch neue Kriterien aufzunehmen. Diese Kriterien sollen mit ausgewertet werden können. Bei der Bearbeitungsanforderung wird festgelegt für welchen Zweck welche Daten benötigt werden, und für welche Benutzergruppen diese relevant sind. Es gibt in der Punktebewertung die Pakete Ride, Handling, Verbrauch, Fahrleistung und Sicherheit. Bei jeden Zeitschriften enthalten diese Pakete unterschiedliche Kriterien, die jedoch ähnlich sein können. Die Definition welche Kriterien zu welchen Paketen gehören ändert sich im Lauf der Zeit. Die Definition der Pakete kann dynamisch bearbeitet werden. Die einzelnen Pakete sind wiederum für unterschiedliche Bereiche der Kompetenzcenter relevant.

3.2 UseCases (Anwendungsfall)

Das Anwendungsfalldiagramm Presseauswertung stellt die drei Anwendungsfälle Stammdatenpflegen, Testbewertung eingeben, Auswertung erzeugen und die zwei Benutzergruppen Benutzer intern, Benutzer extern grafisch dar. Im Falle einer fehlenden Bezeichnung bei der Testeingabe, wird die Stammdatenpflege aufgerufen und die neuen Bezeichnungen eingegeben. Dies wird über die Extend Beziehung dargestellt.

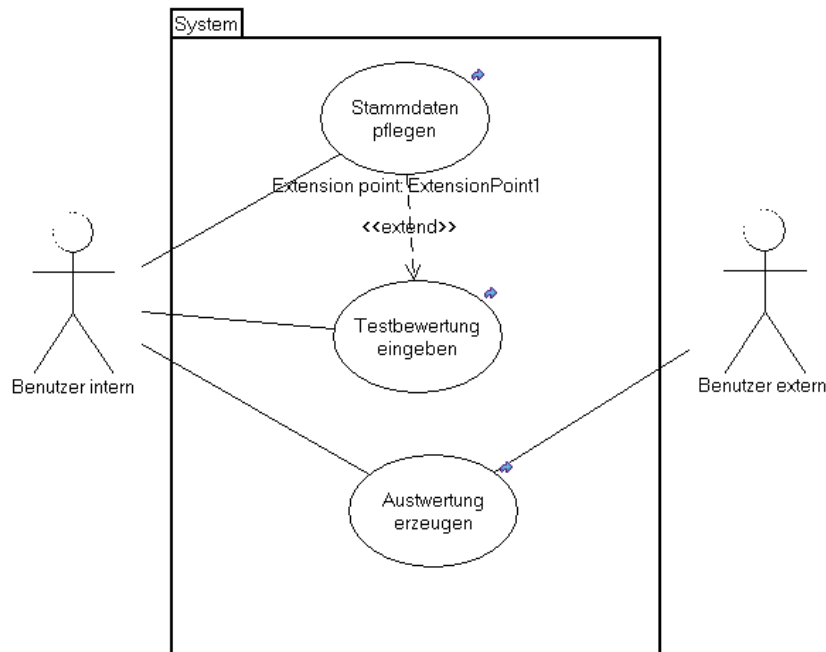


Abbildung 22 Anwendungsfalldiagramm Pressebewertung

Definition: Presstests in der Datenbank Presstestauswertung eingeben, Bezeichnungen der Zeitschriften in der Stammdatenpflege aktualisieren und Auswertung erzeugen.

Akteure: Benutzer Intern und Benutzer Extern

3.2.1 Anwendungsfall Stammdaten pflegen

Die Baureihe, Zeitschrift, Autamarke, Einheit, technische Daten Bezeichnung, Messwertedaten Bezeichnung, Punkte Bewertungsbezeichnung können in der Stammdatenverwaltung verwaltet werden. Das Aktivitätsdiagramm „neue Baureihe einfügen“ sieht folgendermaßen aus:

3.2.1.1 Anwendungsfall Stammdaten pflegen Baureihe

Definition

Ändern, Anlegen und löschen von Mercedes Baureihen.

Akteure

Benutzer Intern

Auslöser

Interne Benutzer wählt Testbewertung eingeben oder Stammdaten pflegen

Ergebnisse

Eine neue Baureihe wurde angelegt bzw. eine bestehende wurde erfolgreich editiert.

Berechtigung

nur interne Nutzer dürfen Stammdatenverwalten.

Vorbedingungen

Keine

Nachbedingung

Keine

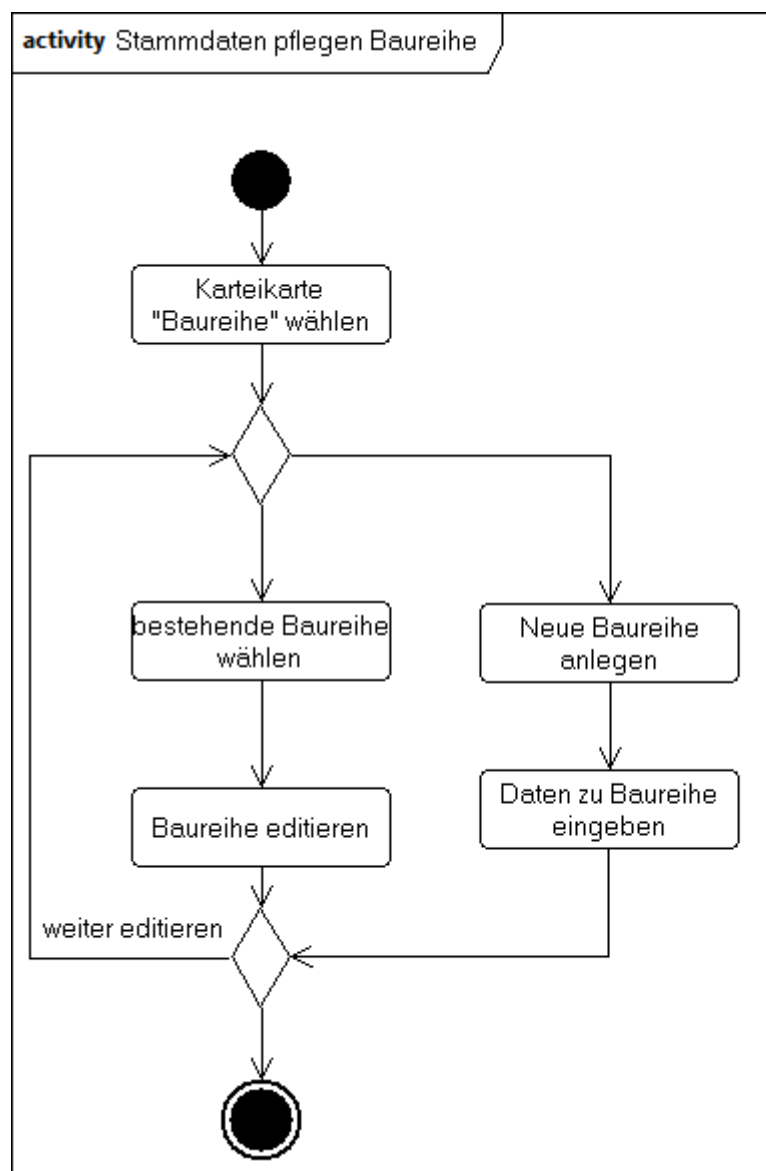
Standard Ablauf.

Abbildung 23 Aktivitätsdiagramm Stammdaten Pflegen Baureihe

- Karteikarte „Baureihe“ wählen: Der Stammdatenverwalter wählt den Karteikartenreiter „Baureihe“ aus.
- Bestehende Baureihe wählen: Der Stammdatenverwalter wählt aus einer Liste die Baureihe aus, die er bearbeiten will.
- Baureihe editieren: Die ausgewählte Baureihe wird angezeigt und kann vom Stammdatenverwalter editiert werden.
- Neue Baureihe anlegen: Der Stammdatenverwalter legt eine neue Baureihe an.
- Daten zu Baureihe eingeben: Der Stammdatenverwalter gibt die Daten zu der neu angelegt Baureihe ein.

Die Pflege der weiteren Stammdaten ähnelt stark dem im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Vorgehen.

3.2.1.2 Anwendungsfall Test eingeben

Bei der Testeingabe kann der Benutzer nur für die hinterlegten Stammdaten Testwerte eingeben. Bestehende Autos werden nicht erneut angelegt. Nur bei Vollständigkeit der Stammdaten wird die Testeingabe zugelassen.

Definition

Pressetests in der Datenbank Pressetestausswertung eingeben

Akteure

Benutzer Intern

Auslöser

Interne Benutzer wählt Testbewertung eingeben

Ergebnisse

Der Interne Benutzer hat Test eingegeben oder bestehende Tests geändert.

Berechtigung

Ein Anwender mit der Rolle „Benutzer Intern“ darf bei fehlender Bezeichnung den Stammdatenverwalter öffnen.

Vorbedingungen

Neue Tests zum Eingeben vorhanden.

Nachbedingung

keine

Eingehende Daten

Testtitel, Auto Modellreihe, Technische Bewertung, Messwerte Bewertungen, Punktebewertung Bewertungen.

Standard Ablauf

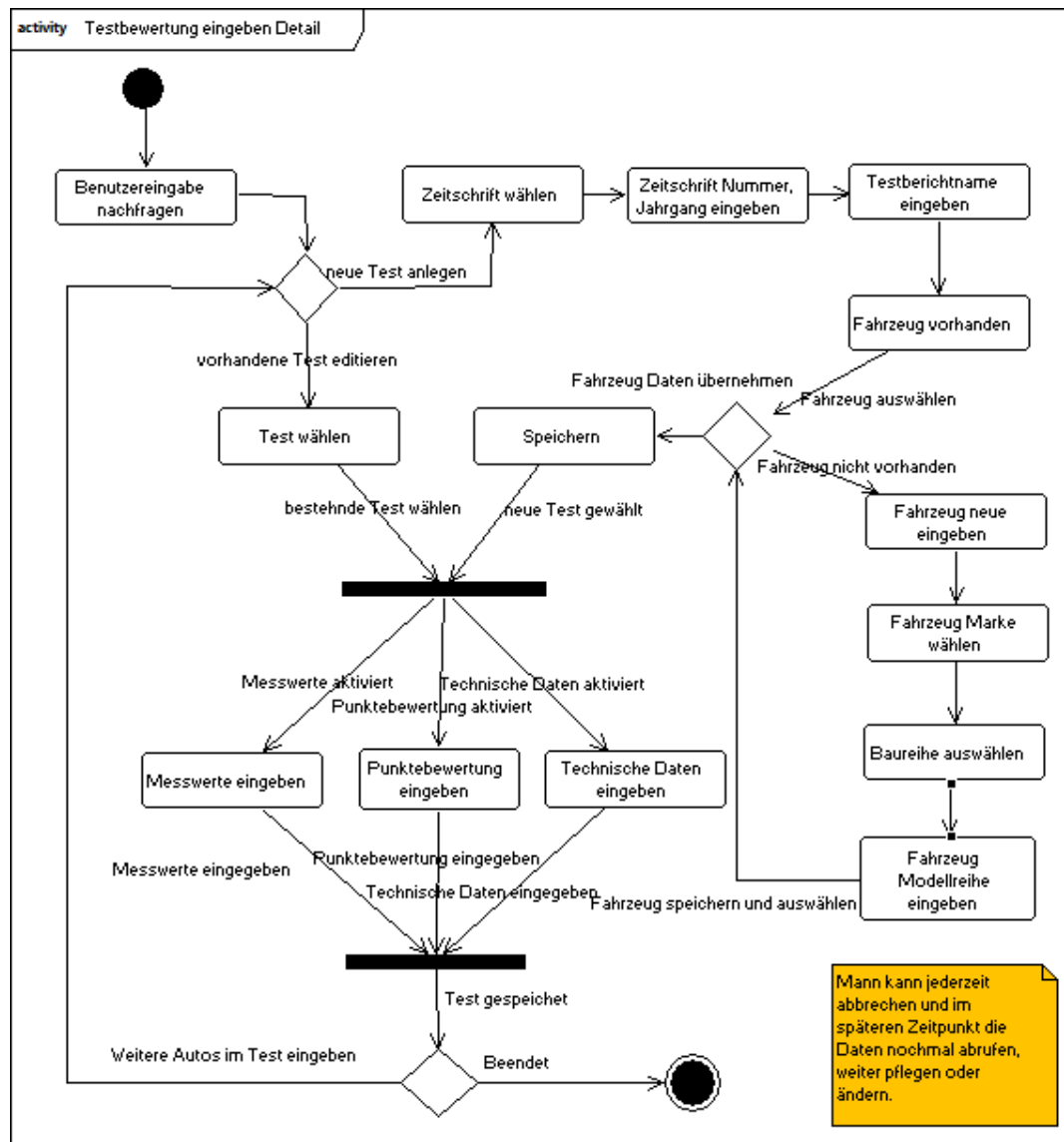


Abbildung 24 Neue Test eingeben oder bestehendes Test ändern

- Test eingeben wählen: Der Interne Benutzer wählt die „Zeitschrift wählen“ aus.
- Test wählen: Der Interne Benutzer wählt aus der Liste der vorhandenen Tests die Test die er bearbeiten will.

- Zu bestehenden Test die Testwerte ändern: Der Interne Benutzer ändert oder ergänzt die technischen Daten, Messwerte und Punktebewertungen.
- Neue Test eingeben: Der Interne Benutzer wählt Zeitschrift Name, zu dem er neue Test eingeben will.
- Neue Test eingeben: Der Interne Benutzer wählt die Zeitschrift Nummer und Jahrgang.
- Neue Test eingeben: Der Interne Benutzer gibt den Titel der neuen Test ein.
- Bestehende Fahrzeug eingeben: Der Interne Benutzer wählt das Fahrzeug für den neue Test aus.
- Neue Fahrzeug eingeben: Der Interne Benutzer wählt die Marke des neuen Fahrzeuges.
- Neue Fahrzeug eingeben: Der Interne Benutzer wählt die Baureihe des neuen Fahrzeuges.
- Neue Fahrzeug eingeben: Der Interne Benutzer gibt die Modellreihe und ggf. die Motorisierung des neuen Fahrzeuges ein.
- Neue Fahrzeug eingeben: Der Interne Benutzer wählt das Fahrzeug für das neue Test aus.
- Neue Testwerte eingeben: Der Interne Benutzer gibt die Technische Daten, Messwerte und Punktebewertungen ein.

3.2.1.3 Anwendungsfall Daten Auswerten

Es ist möglich innerhalb einer Zeitschrift nach Jahrgang, Baureihe und Marke die Tests zu suchen und im Excelformat auszugeben. Die technischen Daten, Messwerte und Punktebewertungen können nach Belieben selektiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, nach bestimmten Werten in den Bewegungsdaten einzuschränken.

Definition

Auswertung der Presstestberichte nach bestimmten Selektionen erzeugen.

Akteure

Benutzer Intern und Benutzer Extern

Auslöser

Interne- und Externe- Benutzer wählt Auswertung erzeugen

Ergebnisse

Dem Anwender mit der Rolle „Interner oder Externe Benutzer“ stehen nach der abgeschlossenen Auswertung die Ergebnisse im Excelformat zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung.

Berechtigung

Die Mitarbeiter der Abteilung EP/SA haben Zugriffsrecht für die Auswertung

Vorbedingungen

keine

Nachbedingung

keine

Eingehende Daten

Filterwerte

Standard Ablauf

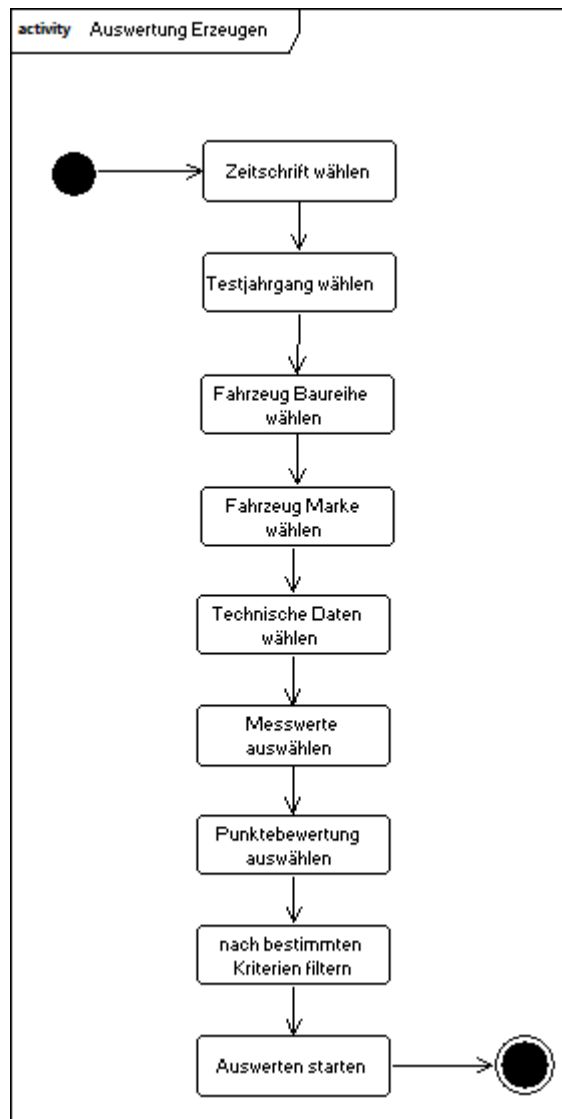


Abbildung 25 Auswertung Erzeugen Standard Ablauf

- Auswertung erzeugen: wählen: Der Benutzer wählt „Auswertung“ aus.
- Der Zeitschrift wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der vorhandenen Zeitschriften die gewünschte Zeitschrift aus.
- Das Jahr wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der vorhandenen Jahrgänge in der die Tests von der gewünschte Zeitschrift vorhanden sind, ein, mehrere oder alle Jahre aus.
- Die Baureihe wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der vorhandenen Baureihen eine, mehrere oder alle Baureihen aus.
- Die Marke wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der vorhandenen Automarken eine, mehrere oder alle Automarken aus.

- Technische Daten wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der Technischen Daten einen, mehrere oder alle Technischen Daten aus.
- Messwerte wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der Messwerte einen, mehrere oder alle Messwerte aus
- Punktebewertungen wählen: Der Benutzer wählt aus der Liste der Punktebewertungen einen, mehrere oder alle Punktebewertungen aus.
- Optionale Filter Kriterien festlegen: Der Benutzer hat die Möglichkeit die Suche auf bestimmte Technische Daten, Messwerte und Punktebewertungen einzuschränken.

3.3 Entwurf ERM

Für das Verständnis der beiden Seiten (Auftragnehmer und Auftraggeber) ist ein ERM Modell der zukünftigen Datenbank entworfen worden. Hier sind die Entitätstypen der realen Welt und Attribute und deren Beziehungen untereinander abstrakt dargestellt. Das ERM Modell ist mit dem Daten Modellierungstool Topcased erstellt.

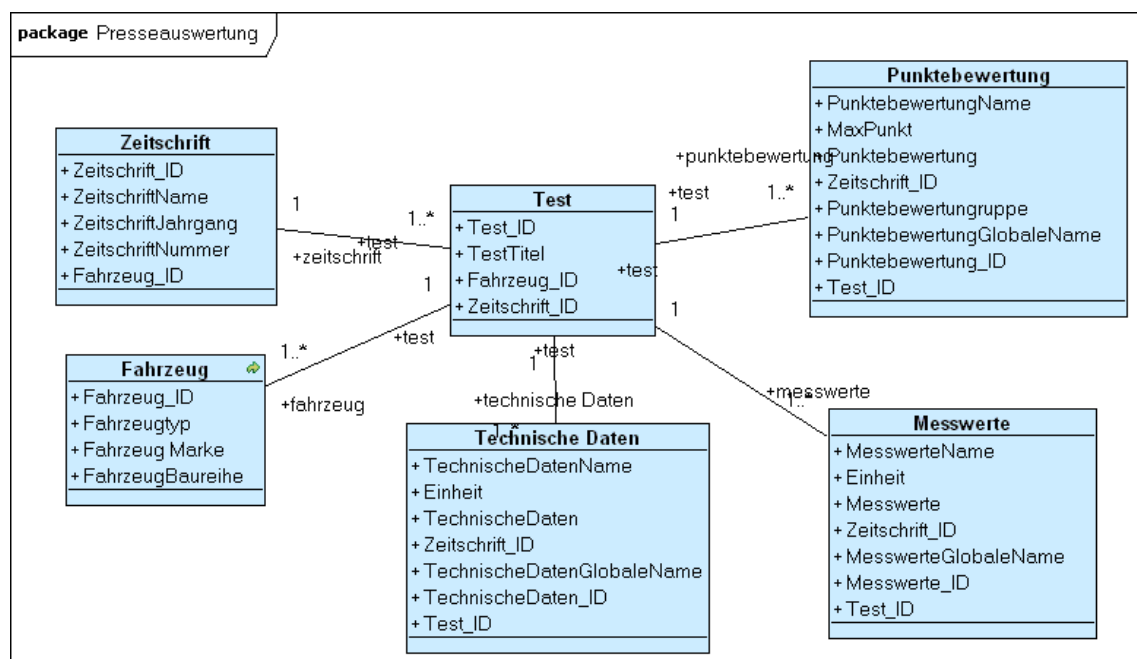


Abbildung 26 ERM Pressebewertung

Die aus dem ERM ergebene Entitätstypen und deren Attribute

Entitätstyp Zeitschrift { Zeitschrift_ID, ZeitschriftName, ZeitschriftJahrgang, ZeitschriftNummer, Fahrzeug_ID }

Entitätstyp Fahrzeug { Fahrzeug_ID, Fahrzeugtyp, Fahrzeugmarke, Fahrzeugbaureihe, }

Entitätstyp Test{ Test_ID, TestTitel, *Fahrzeug_ID*, *Zeitschrift_ID* }

Entitätstyp TechnischeDaten {TechnischeDaten_ID, TechnischeDatenName, TechnischeDaten, TechnischeDatenGlobalName, *Test_ID*, *Zeitschrift_ID* }

Entitätstyp Messwerte{Messwerte_ID, MesswerteName, Messwerte, Einheit, MesswerteGlobalName, *Test_ID*, *Zeitschrift_ID* }

Entitätstyp Punktebewertung {Punktebewertung_ID, PunktebewertungName, Punktebewertung, MaxPunkt, Punktebewertungsgruppe, PunktebewertungGlobalName, *Zeitschrift_ID*, *Test_ID* }

3.4 Das Relationale Modell in MS Access

Das ERM Modell ist für die physikalische Realisierung der Datenbank wenig geeignet. Die Umsetzung im Relationenmodell erfolgt nach den Regeln der Normalisierung, damit die Abhängigkeiten der Attribute innerhalb einer Tabelle gelöst und die Referenzielle Integrität definierbar ist. Es entstehen mehrere Tabellen um Dateninkonsistenz und die Redundanzen zu vermeiden. Auch um die Flexibilität und die Erweiterbarkeit zu gewährleisten werden Tabellen Zusatzattribute hinzugefügt. Aus dem Grund der Erweiterbarkeit sind die Bezeichnungen in Extra Tabellen eingefügt. Inhalte der Testbewertungen werden in einer Tabelle angelegt und die Bezeichnungen werden dazu aufgerufen und angelegt. Es ist dadurch gewährleistet dass man die kompletten Inhalte der Datenbank dynamisch aufbauen kann. Es sind mehrere Instanzen zusätzlich als zusammengesetzte Schlüsselattribute definiert um doppelte Einträge zu vermeiden. Für die Inhalte, die in dem Geschäftsprozess zusammengehören sind mit den Integritätsregeln definiert. Eine Integritätsregel besagt, dass es nicht Möglich ist einen Datensatz einer Tabelle zu löschen ohne die dazugehörige Datensätze in der anderen Tabelle zu löschen. Das Umgekehrte gilt auch bei der Dateneingabe.

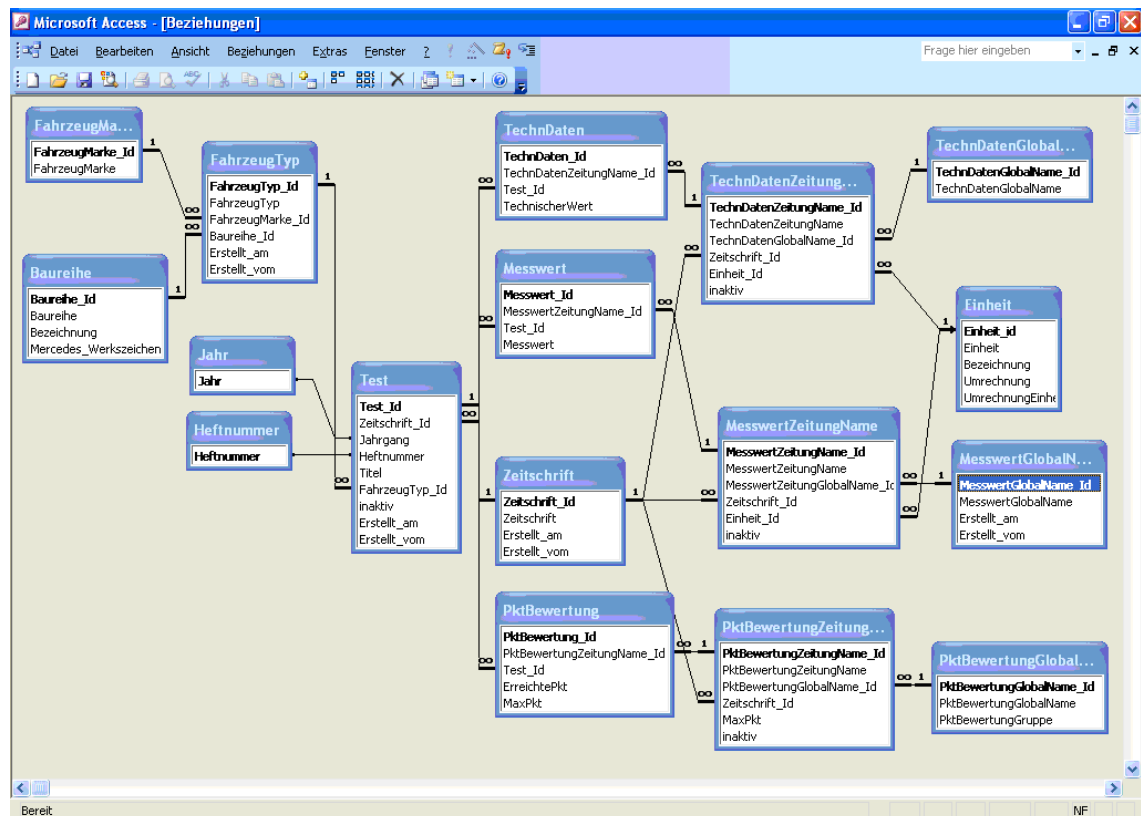


Abbildung 27 RM Pressebewertung

Tabellendefinition

Tabelle Fahrzeugmarke { FahrzeugMarke_Id, FahrzeugMarke }

Tabelle Baureihe { Baureihe_Id, Baureihe, Bezeichnung, MercedesWerkszeichen }

Tabelle Fahrzeugtyp { Fahrzeugtyp_Id, Fahrzeugtyp, Erstellt_am, Erteilt_vom, *FahrzeugMarke_Id*, *Baureihe_Id* }

Tabelle Jahr { Jahr }

Tabelle Heftnummer { Heftnummer }

Tabelle Zeitschrift { Zeitschrift_Id, Zeitschrift, Erstellt_am, Erstellt_vom }

Tabelle Test { Test_Id, Jahrgang, Heftnummer, Titel, inaktiv, Erstellt_am, Erstellt_vom, *Fahrzeugtyp_Id*, *Zeitschrift_Id* }

Tabelle Einheit { Einheit_Id, Einheit, Bezeichnung, Umrechnung, Umrechnungseinheit }

Tabelle TechnDaten { TechnDaten_Id, TechnischeWert, *TechnDatenZeitungName_Id*, *Test_Id* }

Tabelle TechnDatenZeitungName { TechnDatenZeitungName_Id, *TechnDatenZeitungName*, inaktiv, *Zeitschrift_Id*, *Einheit_Id*, *TechnDatenGlobalName_Id*, }

Tabelle TechnDatenGlobalName{ TechnDatenGlobalName_Id, TechnDatenGlobalName }

Tabelle Messwert{ Messwert_Id, Messwert, *MesswertZeitungName_Id*, *Test_Id* }

Tabelle MesswertZeitungName{ MesswertZeitungName_Id, MesswertZeitungName, inaktiv, *Zeitschrift_Id*, *Einheit_Id*, *MesswertZeitungGlobalName_Id*, }

Tabelle MesswertDatenGlobalName{ MesswertZeitungGlobalName_Id, MesswertGlobalName }

Tabelle PktBewertung{ PktBewertung_Id, PktBewertungZeitungName_Id, erreichtePkt, MaxPkt, *PktBewertungZeitungName_Id*, *Test_Id* }

Tabelle PktBewertungZeitungName{ PktBewertungZeitungName_Id, PktBewertungZeitungName, MaxPkt, inaktiv, *Zeitschrift_Id*, *PktBewertungGlobalName_Id*, }

Tabelle PktBewertungGlobalName{ PktBewertungGlobalName_Id, PktBewertungGlobalName, PktBewertungGruppe }

3.5 Oberflächenbeschreibung

In der Oberflächenbeschreibung werden die Hauptbearbeitungsdialoge Hauptmenü, Stammdaten verwalten, Testeingabe, Auswertung erzeugen definiert. Die kleinen Dialoge wie neue Daten in der Stammdatenverwaltung anlegen werden hier nicht beschrieben, da die Verläufe ähnlich sind. Als Richtlinien für die Oberflächenbeschreibung wird die Checkliste der Qualitätsanforderung der Daimler verwendet. Die Benutzeroberflächen sind flächendeckend eindeutig beschriftet, übersichtlich und benutzerführend gestaltet. Speichern und Löschen Funktionen haben Bestätigungsmeldungen. Ein übersichtliches und einfaches Benutzerhandbuch, welches die einzelnen Schritte im Umgang mit der Datenbank Pressebewertung beschreibt wird erstellt. Besonderheiten der Bewertungen einzelner Zeitschriften sind im Benutzerhandbuch enthalten.

3.5.1 Hauptmenü

Mit dem Öffnen der Datenbank Presseauswertung erscheint der Hauptdialog Presseauswertung. Hier hat man die Möglichkeit einen neuen Test anzulegen oder einen bestehenden Test zu editieren, Auswertungen zu erzeugen, Stammdaten zu verwalten und Informationen über die Pressedatenbank als Benutzerhandbuch über das „DB_INFO“ aufzurufen. Diese Information ist in jeder Ebene der Datenbank Dialoge verfügbar. Der

Datenexport über die Schnittstelle zum Prognosetool für weitere Auswertungen der Daten kann gestartet werden. Der Pfad der Ausgabedatei wird angezeigt.

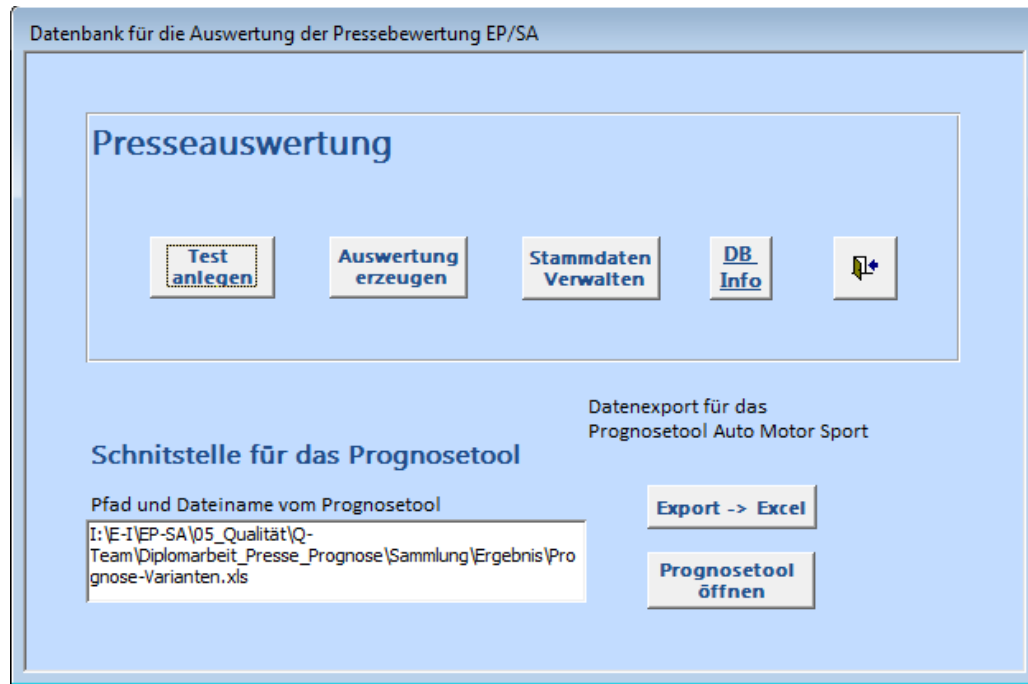


Abbildung 28 Hauptmenü der Datenbank Pressebewertung

3.5.1.1 Aktionen

Button	Kurzbeschreibung
Test anlegen	Ruft den Dialog „Neuen Test anlegen“ auf.
Auswertung erzeugen	Ruft den Dialog „Auswertung erzeugen“ auf
Stammdaten verwalten	Ruft den Dialog „Stammdaten verwalten“ auf
DB_INFO	Ruft die HTML Datei „Benutzerhandbuch“ auf
Excel Export	Gibt eine Excel Datei als Ergebnis einer konstanten Auswertung für die Zeitschrift „Auto Motor Sport“, aus.
Prognosetool	Das Prognosetool für die weiteren Berechnungen wird aufgerufen
Ende	Der Dialog wird verlassen und die Anwendung kehrt zur Übersicht zurück.

Tabelle 2 Hauptfenster Aktionen

3.5.1.2 Maskenzustände

Bedingung	Betroffene Maskenelemente
Benutzer = Intern	Alle Funktionen stehen zur Verfügung
Benutzer = Extern	Der Button Stammdatenverwaltung ist deaktiviert

Tabelle 3 Hauptfenster Maskenzustände

3.5.2 Stammdatenverwaltung – Technische Daten

Wählt man in der Stammdatenverwaltung den Karteikartenreiter „Technische Daten“ hat man die Möglichkeit eine neue Technische Daten Bezeichnung anzulegen oder eine

bestehende zu editieren. Zur Bearbeitung und besseren Übersicht der Bezeichnungen werden hier zu jeder Zeitschrift alle vorhandenen Bezeichnungen aufgelistet.

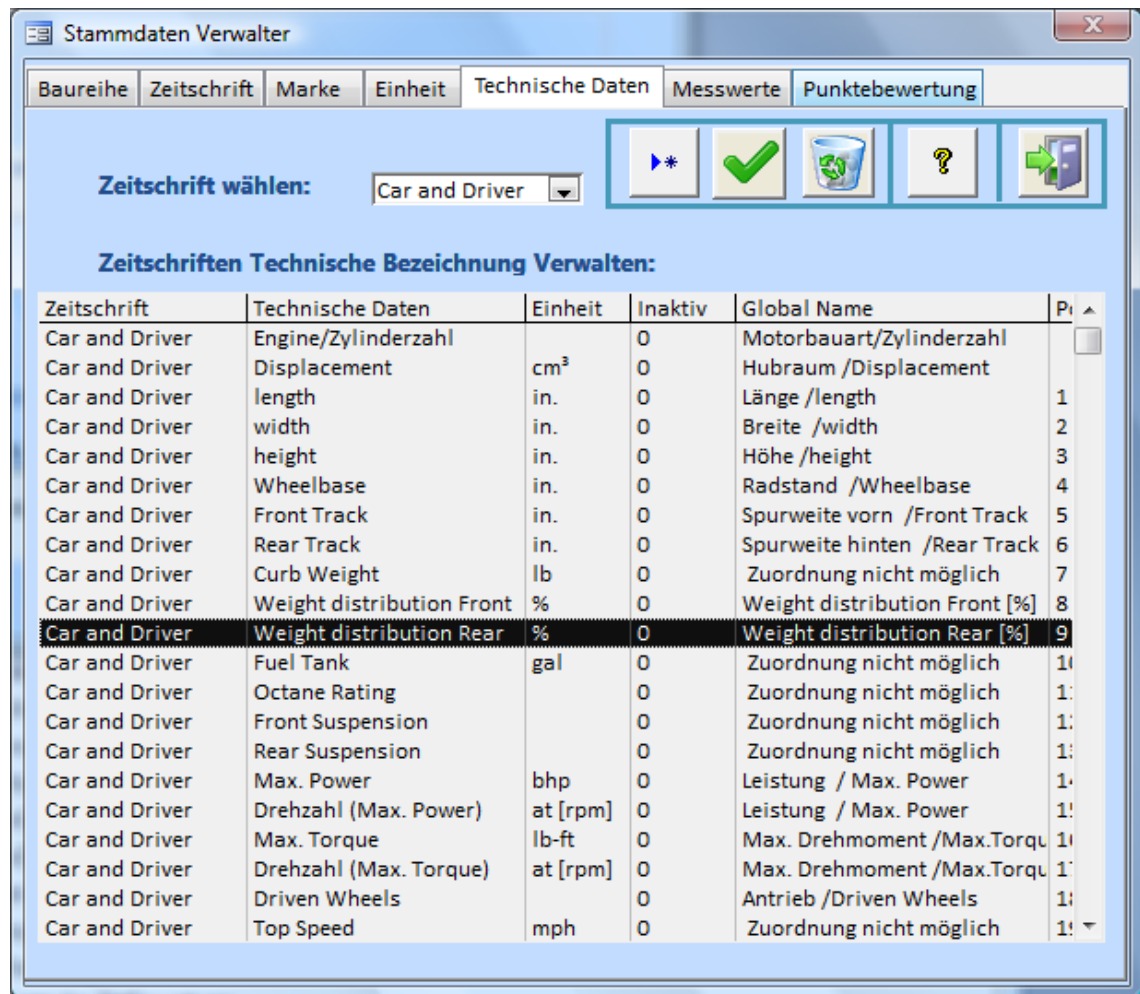


Abbildung 29 Stammdatenverwaltung Technische Daten

3.5.2.1 Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung

Maskenfeld(er)	Kurzbeschreibung	Feldtyp	Muss/Kann	Vorbelegung	Bezug zur Tabelle
Zeitschrift wählen	Zeitschrift, die Bezeichnungen nach Zeitschriften anzeigen zu der das technische Datum gehört	Drop down	M	?	Zeitschrift.Zeitschrift
Zeitschriften Technische Bezeichnung Verwalten	Bezeichnungen die im Test der Zeitschriften verwendet werden	Liste	M	Leer	TechnDatenZeitungName. TechnDatenZeitungName
Einheit	Die Maßeinheit für die Bezeichnung	Liste	K	keine	Einheit. Einheit
Inaktiv	Da im Laufe der Zeit manche Bezeichnungen nicht mehr von den Zeitschriften verwendet werden, kann man die Bezeichnung hier deaktivieren. Die Bezeichnung wird dann bei der Eingabe z.B.	Liste	K	keine	TechnDatenZeitungName. Inaktiv

	von einem Testbericht nicht mehr zur Auswahl angeboten, Löschen kann man nicht da von alten Tests hinterlegt sind				
Globale Name	Zuordnung der Bezeichnungen zu einem Globalen Namen.	Liste	M	keine	TechnDatenZeitungName. TechnDatenGlobalName_Id
Übersicht	Die Übersicht stellt alle Technischen Daten der Zeitschrift als Liste dar. Hierbei wird Zeitschrift, TechnDatenBezeichnung, Einheit, Inaktiv, Globaler Name angezeigt.	Tabelle	M	keine	TechnDatenZeitungName, TechnDatenGlobalName, Einheit

Tabelle 4 Stammdatenverwalter Maskenfeldbeschreibung

3.5.2.2 Aktionen

Button	Kurzbeschreibung
Neuen Datensatz hinzufügen	Ruft den Dialog neuen Datensatz hinzufügen auf
Die Übersichtsliste aktualisieren(grünes Häkchen)	Aktualisiert die Übersichtsliste nach Änderung der Inhalte
Papierkorb	Der in der Übersichtstabelle selektierte Datensatz wird nach der Prüfung der Integritätsbedingung gelöscht
Bei Fragen Benutzerhandbuch nachschlagen	Ruft das Benutzerhandbuch auf.
Ende	Der Dialog wird verlassen und die Anwendung kehrt zur Übersicht zurück.

Tabelle 5 Stammdatenverwalter Aktionen

3.5.2.3 Maskenzustände

Bedingung	Betroffene Maskenelemente
Zeitschrift = ausgewählt	Die dazugehörige Liste ist frei editierbar.

Tabelle 6 Stammdatenverwalter Maskenzustände

3.5.2.4 Stammdatenverwaltung – Technische Daten- bestehende Bezeichnung editieren

Wählt man in der Stammdatenverwaltung den Karteikartenreiter „Technische Daten“ hat man die Möglichkeit eine Bezeichnung für die Technischen Daten anzulegen oder eine bestehende zu editieren. Zum Editieren des bestehenden Datensatzes klickt man doppelt auf den Datensatz welchen man pflegen will. Der geöffnete Dialog „Technische Daten Zeitung Name“ enthält bereits alle Attribute des gewählten Datensatzes. Hier hat man die Möglichkeit „Zeitschrift“, „Globale Bezeichnung“ und „Messeinheiten“ auszuwählen und hinzufügen. Das Feld „Inaktiv“ deaktiviert die Bezeichnung für weitere

Testeingaben. Das Feld „Pos“ zeigt die Position der Bezeichnungen nach der Reihenfolge der Bezeichnungen in der jeweiligen Zeitschrift.

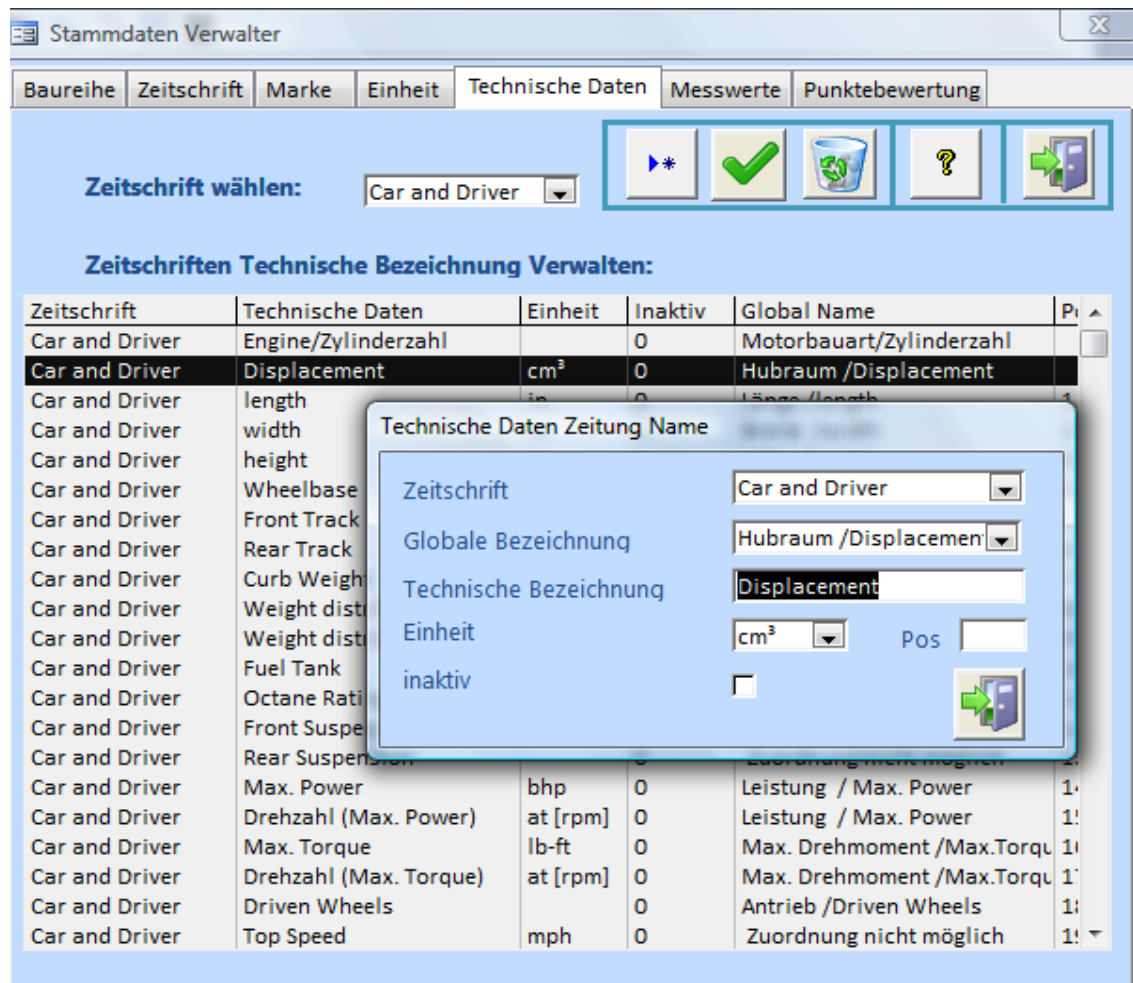


Abbildung 30 Stammdatenverwalter - Technische Daten - Bestehende Bezeichnung editieren

3.5.2.5 Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung

Maskenfeld(er)	Kurzbeschreibung	Feldtyp	Muss/Kann	Vorbelegung	Bezug zur Tabelle
Zeitschrift wählen	Zeitschrift ist frei wählbar	Drop down	M	ausgewählt	TechnDaten-ZeitungName .Zeitschrift_id
Globale Bezeichnung	Zuordnung der Bezeichnungen zu einer Globalen Bezeichnung	Drop down	M	ausgewählt	TechnDaten-ZeitungName. TechnDatenGlobalName_Id
Technische Bezeichnung	Bestehende technische Bezeichnung editieren	Text Eingabe	M	Leer	TechnDaten-ZeitungName.
Einheit	Die Maßeinheit für die Bezeichnung auswählen	Drop down	K	keine	Einheit. Einheit
Inaktiv	Deaktiviert die Bezeichnung in dem gesamten Dialogbereich, ohne zu löschen	Checkbox	K	keine	TechnDaten-ZeitungName. Inaktiv

Pos	Die Pos der Bezeichnung in der Zeitschrift eingeben	Zahlen Eingaben	M	Keine	TechnDaten- ZeitungName. PosNr
-----	---	-----------------	---	-------	--------------------------------------

Tabelle 7 Stammdatenverwalter Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung

3.5.2.6 Plausibilisierung

Maskenfeld(er)	Prüfung	Meldung
Technische Daten	Es wird geprüft ob die Technische Daten Bezeichnung in der gewählten Zeitschrift bereits existiert und eindeutig ist.	„Die Technische Daten Bezeichnung muss eindeutig sein.“

Tabelle 8 Stammdatenverwalter Plausibilisierung

3.5.2.7 Aktionen

Button	Kurzbeschreibung
Ende ausgewählt	Der Dialog wird verlassen. Die geänderten Daten werden gespeichert, wenn man auf die Dialoganfrage „Datenänderung speichern?“ Ja auswählt. Die Anwendung kehrt zu der Übersicht zurück.

Tabelle 9 Stammdatenverwalter Aktionen

3.5.3 Bestehende Tests editieren oder neue Tests anlegen

Das Speichern des neuen Testberichts erfolgt über den Dialog „Test anlegen“.

Hierfür hat man die Möglichkeiten einen neuen Test anzulegen, bereits angelegte Tests zu editieren oder zu löschen. Der Wertebereich ist frei editierbar, die Bezeichnungen können hier nicht editiert werden.

Neue Test anlegen

Pressebewertung - Test anlegen

Test-ID: 228

Zeitschrift: **Autobild**

Jahrgang / Heft: 2005 / 03

Titel: Sonnen Prommen

Marke: Audi

Fahrzeug: TT RS

Test	Zeitschrift	Jahrgang	Heft	Titel	FahrzeugTyp	Bau
228	Autobild	2005	03	Sonnen Prommen	Audi TT RS	CLK
227	Consumer Report	2009	09	60_09_2009_ConsumerReport	Audi Q5 3.0 TDI	GLK
226	Road&Track	2009	09	52_09_2009_RoadTrack	BMW 335d	C
225	Road&Track	2009	09	52_09_2009_RoadTrack	Audi A4 3.2 Quattro	C
223	Autozeitung	2009	19	22_19_2009_Autozeitung	Porsche Panamera Turi	E
222	Autozeitung	2009	19	22_19_2009_Autozeitung	Mercedes E 63 AMG	E
221	Autozeitung	2009	19	22_19_2009_Autozeitung	Jaguar XFR	E
220	Autozeitung	2009	19	22_19_2009_Autozeitung	BMW M5	E
219	Autozeitung	2009	19	22_19_2009_Autozeitung	Audi RS 6	E
218	Off Road	2009	06	12_06_2009_OffRoad	Mercedes GLK 350 CDI	GLK
217	Off Road	2009	06	12_06_2009_OffRoad	BMW X3 xDrive30d	GLK
216	Off Road	2009	06	12_06_2009_OffRoad	Audi Q5 3.0 TDI	GLK
215	Car and Driver	2009	02	38_02_2009_CarandDriver	Ferrari California	SL
214	Car and Driver	2009	02	38_02_2009_CarandDriver	Mercedes SLR	SL

Technische Daten:

Motorbauart/Zylinderzahl	
Ventile/Nockenwellen	
Nockenwellenantrieb	
Hubraum	cm³
Leistung	kW (PS)
Drehzahl (Leistung)	U/min
Max. Drehmoment	Nm
Drehzahl (Max. Drehmoment)	U/min
Getriebe	
Antrieb	
Bremsen	
Testwagenbereifung	VA/HA
Radgröße	
Kraftstoffsorte	
Kofferraumvolumen	l
Gewichtsverteilung	v./h.
Radstand	mm

Meßwerte:

Höchstgeschwindigkeit	km/h
Abgas CO2	g/km
Verbrauch gesamt [l/100km]	
Tankinhalt	l
Anhängelast gebremst/ ungebremst	kg
Beschleunigung (0-100 km/h)	s
Leergewicht	kg
Zuladung	kg
Wendekreis links	m
Wendekreis rechts	m
Bremsweg aus 100 km/h kalt	m
Bremsweg aus 100 km/h warm	m
Test CO2	g/km
Testverbrauch [l/100km]	l/100km
Reichweite	km

Punktebewertung:

Kategorie		Max Pkt.	Err. Pkt.
Aktive Sicherheit	Platzangebot vorn	15	
Aktive Sicherheit	Platzangebot hinten	10	
Aktive Sicherheit	Raumgefühl	20	
Aktive Sicherheit	Qualitätseindruck	15	
Aktive Sicherheit	Sicherheitsausstattung	20	
Fahrleistung	Beschleunigung	10	
Fahrleistung	Höchstgeschwindigkeit	5	
Fahrleistung	Zwischenspur	20	
Verbrauch	Testverbrauch	25	
Verbrauch	Umwelt	15	
Ride	Fahrkomfort	20	
Ride	Federung	20	
Ride	Sitze vorn	15	
Ride	Sitze hinten	10	
Ride	Komfortausstattung	15	
Aktive Sicherheit	Bedienbarkeit	10	
Aktive Sicherheit	Fahrsicherheit	20	
Handling	Geradeauslauf	5	
Handling	Agilität	15	

Abbildung 31 Pressebewertung Test anlegen

3.5.3.1 Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung

Maskenfeld(er)	Kurzbeschreibung	Feldtyp	Muss/Kann/Auto	Vorbelegung	Bezug zur Tabelle
Zeitschrift	Zeitschrift auswählen	Drop down	M	Leer	Test.Zeitschrift_Id
Jahrgang	Jahrgang der neuen Tests auswählen	Drop down	M	Leer	Test.Jahrgang
Heftnummer	Heftnummer der neuen Tests auswählen	Drop down	M	Leer	Test.Heftnummer
Marke	Öffnet den Dialog Fahrzeug anlegen	Drop down	M	Leer	Fahrzeugtyp.Marke_Id
Fahrzeugtyp	Dass ausgewählte Fahrzeug vom Dialog Fahrzeug anlegen wird eingetragen	Text	M	Leer	Fahrzeugtyp
Liste Technische Daten	Enthält Technische Bezeichnung Technische Werte und Einheit	Liste	K	Leer	TechDaten-ZeitschriftName.
Technische Bezeichnung	Gehört zur Liste Technische Daten. Nach Update nicht editierbar	Liste	M	Leer	TechDaten-ZeitschriftName
Technische Werte	Freies Textfeld zur Testbewertung Eingabe	Text	K	Leer	TechnDaten.technische Wert
Einheit	Gehört zur Liste Technische Daten.	Liste	M	gesperrt	Einheit

Liste Messwerte	Enthält Messwerte Bezeichnung Technische Werte und Einheit	Liste	K	freigegeben	Messwert ZeitschriftName
Messwerte Bezeichnung	Gehört zur Liste Messwerte. Nach Update nicht editierbar	Liste	M	gesperrt	Messwert ZeitschriftName
Messwerte Werte	Freies Textfeld zur Testbewertung Eingabe	Text	K	freigegeben	Messwert.technische Wert
Einheit	Gehört zur Liste Messwerte. Nach Update nicht editierbar	Liste	M	gesperrt	Einheit
Liste Punktebewertung	Enthält Punktebewertung Bezeichnung Punktebewertung Werte und maximale Punktezahl	Liste	K	freigegeben	PktZeitungName
Punktebewertung Bezeichnung	Gehört zur Liste Punktebewertung Nach Update nicht editierbar	Liste	M	gesperrt	PktZeitungName
Erreichte Punktezahl	Freies Feld zur Punktebewertung Eingabe	Zahl	K	freigegeben	Messwert.technische Wert
Punktebewertung Gruppe	Punktebewertung Kriterien Gruppen zugeordnet	Liste	M	gesperrt	PktGlobaleName
Maximale Punktezahl	Enthält maximale Punktzahl, der Bewertungskriterien	Liste	M	gesperrt	Messwerte ZeitschriftName
Übersicht	Liste aller vorhandenen Tests nach Erstelldatum gelistet. Ausgewählte Tests frei editierbar und löschar	Tabelle	M	gesperrt	Test

Tabelle 10 Test anlegen Maskenfeldbeschreibung

3.5.3.2 Aktionen

Button	Kurzbeschreibung
Help	Öffnet das Benutzerhandbuch
Stammdatenverwaltung öffnen	Bei Änderung der Bezeichnung hat der Benutzer die Möglichkeit Stammdatenverwalter aufzurufen und dort die Änderungen einzutragen
Freischalten	Schaltet die Felder für die neue Eingabe frei
Aufnehmen/speichern	Der neue Test wird gespeichert
Entsperren	Entsperrt die Liste Technische Daten, Messwerte, Punktebewertung für die Testwerte Eingabe
Löschen (Papierkorb)	Der in der Übersichtstabelle selektierte Datensatz wird gelöscht
Ende	Der Dialog wird verlassen und die Anwendung kehrt zu Übersicht zurück.

Tabelle 11 Test anlegen Aktionen

3.5.3.3 Maskenzustände

Bedingung	Betroffene Maskenelemente
Zeitschrift = Neue Datensatz	Das Feld frei und auswählbar anderenfalls ist ein bestehender Test ausgewählt deswegen gesperrt und ausgegraut
Jahrgang = Neue Datensatz	Das Feld frei und auswählbar anderenfalls ist ein bestehender Test ausgewählt deswegen gesperrt und ausgegraut
Heftnummer = Neue Datensatz	Das Feld frei und auswählbar anderenfalls ist ein bestehender Test ausgewählt deswegen gesperrt und ausgegraut

Marke = Neue Datensatz	Das Feld frei und auswählbar anderenfalls ist ein bestehender Test ausgewählt deswegen gesperrt und ausgegraut
Fahrzeugtyp= Neue Datensatz	Das Feld frei und auswählbar anderenfalls ist ein bestehender Test ausgewählt deswegen gesperrt und ausgegraut
UnterFormular Neue = Bestehender Datensatz	Das Feld ist in beiden Fällen frei editierbar und weiß
UnterFormular Neue = Bestehender Datensatz	Das Feld ist in beiden Fällen frei editierbar und weiß
UnterFormular Punktebewertung = Neue Datensatz	Das Feld ist in beiden Fällen frei editierbar und weiß
Liste vorhandener Test = Neue Datensatz	Das Feld ist gesperrt, anderenfalls bei bestehenden Test editieren frei zwischen den bestehenden Test wechselbar.

Tabelle 12 Test anlegen Maskenzustände

3.5.4 Neues Fahrzeug anlegen oder bestehendes Fahrzeug für neuen Test auswählen

Bei der Anlage eines neuen Tests hat man die Möglichkeit bestehendes Fahrzeug für den Test zu übernehmen oder neues Fahrzeug anzulegen. Der folgende Dialog wird aufgerufen, wenn man auf das Feld neue Fahrzeugtyp klickt.

Fahrzeug anlegen/editieren

Pressebewertung - Fahrzeug anlegen

Marke: Acura

Fahrzeug: TL SH- AWD

Gleich zu setzen mit Baureihe: C

Fahrzeug-ID: 188

Fahr	FahrzeugMarke	FahrzeugTyp	Baureihe	Bezeichnung	Mercedes_Werkszeichen
188	Acura	TL SH- AWD	C	Limousine/Kombi	W204
179	Audi	A4 2.0 TDI	C	Limousine/Kombi	W204
196	Audi	A4 3.2 Quattro	C	Limousine/Kombi	W204
192	Audi	Q5 3.0 TDI	GLK		X204
195	Audi	RS 6	E		W212
148	Audi	S3	A	Limousine	
172	Audi	TT RS	CLK	Cabrio	C209
169	BMW	116d	A	Limousine	
144	BMW	120d	A	Limousine	
149	BMW	130i	A	Limousine	
151	BMW	313	C	Limousine/Kombi	W204
180	BMW	318d	C	Limousine/Kombi	W204
197	BMW	335d	C	Limousine/Kombi	W204
167	BMW	335i xDrive Automatik	C	Limousine/Kombi	W204
154	BMW	750 Li	S	Limousine	W221
165	BMW	M3 Coupe	CLK	Cabrio	C209
162	BMW	M5	E		W212
163	BMW	RS 6	E		W212
174	BMW	X3 xDrive18d	GLK		X204
193	BMW	X3 xDrive30d	GLK		X204
191	Ferrari	California	SL		
150	Ford	Focus RS	A	Limousine	
186	Ford	KUGA 2.0 TDCI 4x4	GLK		X204
164	Jaguar	XFR	E		W212
145	Lancia	Delta 1.9 MJT Twinturbo	A	Limousine	
187	Land Rover	FREEL TD4_e	GLK		X204
156	Lexus	LS 600h	S	Limousine	W221
160	Maserati	Quattroporte GT S	E		W212
158	Maserati	MC 6.5.0 TEST Quattro	E		W212

Abbildung 32 Pressebewertung- Fahrzeug wählen/anlegen

3.5.4.1 Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung

Maskenfeld(er)	Kurzbeschreibung	Feldtyp	Muss / Kann	Vorbelegung	Bezug zur Tabelle
Marke	Fahrzeugmarke ist wählbar	Text	M	Leer	Marke
Fahrzeug	Fahrzeug ist einzugeben	Text	M	Leer	Fahrzeugtyp
Baureihe	Baureihe ist wählbar	Text	M	Leer	Fahrzeugtyp
Übersicht	Enthält Fahrzeug ID Fahrzeugmarke, Fahrzeugtyp, Baureihe, Baureihe Bezeichnung und Werkszeichen	Variable	M	vorhanden	Fahrzeugtyp

Tabelle 13 Fahrzeug wählen/anlegen Maskenfeldbeschreibung

3.5.4.2 Plausibilisierung

Maskenfeld(er)	Prüfung	Meldung
----------------	---------	---------

Fahrzeugtyp	Es wird geprüft ob der Fahrzeugtyp bereits existiert und eindeutig ist.	„Das Fahrzeug ist schon vorhanden“
-------------	---	------------------------------------

Tabelle 14 Fahrzeug wählen/anlegen Plausibilisierung**3.5.4.3 Aktionen**

Button	Kurzbeschreibung
Neue Datensatz (Schriftpapier)	Die Felder werden freigestellt neues Fahrzeug kann angelegt werden.
Aktualisieren(grünes Häkchen)	Das neue Fahrzeug ist in der Übersichtsliste sichtbar
Papierkorb	Der in der Übersichtstabelle selektierte Datensatz wird gelöscht
Ende	Der Dialog wird verlassen und die Anwendung kehrt zur Übersicht zurück.

Tabelle 15 Fahrzeug wählen/anlegen Aktionen**3.5.4.4 Maskenzustände**

Bedingung	Betroffene Maskenelemente
Marke = Neuer Datensatz	Das Feld ist frei editierbar
Marke = Bestehender Datensatz	Das Feld ist gesperrt und ausgegraut.
Fahrzeugtyp = Neuer Datensatz	Das Feld ist frei editierbar
Fahrzeugtyp = Bestehender Datensatz	Das Feld ist gesperrt und ausgegraut.
Baureihe = Neuer Datensatz	Das Feld ist frei editierbar
Baureihe = Bestehender Datensatz	Das Feld ist gesperrt und ausgegraut.

Tabelle 16 Fahrzeug wählen/anlegen Maskenzustände**3.5.5 Auswertung erzeugen**

Der Dialog „Auswertung erzeugen“ ermöglicht Tests nach Zeitschrift, Testjahrgang, Fahrzeugmarke, Technische Daten, Messwerte und Punktebewertungen alle, ausgewählte und oder nach optionale Werte auswerten zu lassen.

Abbildung 33 Pressebewertung - Auswertung erzeugen

3.5.5.1 Auswertung erzeugen Maskenfeldbeschreibung und Initialisierung

Maskenfeld(er)	Kurzbeschreibung	Feldtyp	Muss / Kann	Vorbelegung	Bezug zur Tabelle
Zeitschrift	Zeitschrift für die Auswertung auswählen	Drop down	M	keine	Zeitschrift
Jahr	Den Jahrgang für die Auswertung auswählen	Liste	K	Keine	Test.Jahr
Baureihe	Die Baureihe für die Auswertung auswählen	Liste	K	Keine	Fahrzeugtyp.Baureihe_Id
Fahrzeugmarke	Fahrzeugmarke für die Auswertung auswählen	Liste	K	Keine	Fahrzeugtyp.Marke_Id
Technische Daten	Technische Daten für die Auswertung auswählen	Liste	K	Keine	Techn-Zeitschrift Bezeichnung
Messwerte	Die Messwerte für die Auswertung auswählen	Liste	K	Keine	Messwerte Zeitschrift Bezeichnung
Punktebewertung	Die Punktebewertung für die Auswertung auswählen	Liste	K	keine	PktZeitschrift Bezeichnung

6 Checkbo- xen	Alle oder keine von den jeweiligen Listenwerten auswählen	Check-button	K	keine	
9 optionale Wert Auswahl	Verbunden mit dem Bezeichnung Auswahl Drop down. Je nach Wahl werden „technische Daten“, „Messwerte“ und „Punktebewertungen“ werden in dem daneben stehenden Drop down Feld zu Auswahl angezeigt	Optionsfeld	K	keine	
3 Bezeichnung auswahlwerte	Nach der Wahl der oben beschriebenen optionalen Felder hat man hier die Möglichkeit, bestimmte Bezeichnungen auszuwählen	Drop down	K	keine	Liste- Technische Daten, Messwerte, Punktebe- wertung
4 und oder	Verbindung der Auswertungen der Optionalen Werte mit „oder“ und „und“	Optionsfeld	K	keine	
3 Vergleich- cheWerte- auswahl	Drei mathematische Vergleiche „<“, „>“, „=“ sind für die Wertesuche auswählbar	Drop down	K	Keine	
3 VergleichWerte Eingabe	Eingaben der Werte für die Suche	Text	K	keine	

Tabelle 17 Auswertung erzeugen Maskenfeldbeschreibung

3.5.5.2 Aktionen

Button	Kurzbeschreibung
Auswerten	Die selektierte Datensätzen werden im Excel ausgegeben
Ende	Der Dialog wird verlassen und die Anwendung kehrt zur Übersicht zurück.

Tabelle 18 Auswertung erzeugen Aktionen

4 Realisierung

4.1 Access

Die Microsoft Office Developer Edition enthält Access- Runtime gratis. Die Runtime Version des Access ermöglicht die Ausführung einer Access- Datei, nicht die Bearbeitung der Datenbank auf Entwicklerebene. Für die Datenauswertung reicht in der Regel die Access-Runtime Version aus. Es ist die kostengünstigste Möglichkeit auf vielen PCs den Datenzugriff zu ermöglichen.

Die Access Datenbank ist auf der Festplatte eines Netzwerkrechners gespeichert. Von den anderen Netzwerkrechnern wird über die Netzwerkfreigabe auf diese Datei zugegriffen. Die Anwendung wurde in mehrere Access-Dateien aufgeteilt Sie besteht aus einem Backend und einem Frontend oder nach Bedarf mehreren Frontends. In der Backenddatenbank werden die eigentlichen Daten gespeichert. Über die unterschiedlichen Nutzerschnittstellen wurden die Zugriffsrechte der einzelnen Benutzergruppen realisiert. Zusätzlich wurden über die Netzwerke und Ordnerrechte die Datenbank von unbefugten Zugriffen gesichert.

Die Projektphase der Realisierung lässt sich in zwei Unterprojektphasen aufteilen. Zuerst wurde das Datenbank Backend realisiert, welches die Tabellen mit den dazugehörigen Primärschlüsseln, Fremdschlüsseln (Beziehungen) und Indexe enthält. Darauf aufbauend wurde das Frontend realisiert, welches die Oberflächen und Anwendungslogik enthält.

4.2 Realisierung des Backends

Die Tabellen wurden in der Entwurfsansicht (Siehe Abbildung 34 Feldnamen definieren) von Access erstellt.

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
Einheit_id	AutoWert	
Einheit	Text	
Bezeichnung	Text	
Umrechnung	Zahl	
UmrechnungEinheit	Text	

Feldeigenschaften

Allgemein | **Nachschlagen**

Feldgröße: Long Integer
 Neue Werte: Inkrement
 Format:
 Beschriftung:
 Indiziert: Ja (Ohne Duplikate)
 Smarttags:
 Ein Feldname kann bis zu 64 Zeichen lang sein, einschließlich Leerzeichen. Drücken Sie F1, um Hilfe zu Feldnamen zu erhalten.

Abbildung 34 Feldnamen definieren

Als erstes wurden die Feldnamen eingegeben und die Datentypen festgelegt. Für Texte wurde der Felddatentyp Text verwendet und für numerische Werte der Felddatentyp Zahl. Dem Feld „Einheits_Id“ welches den Primärschlüssel darstellt wurde der Felddatentyp „AutoWert“ zugewiesen. Dieser sorgt dafür dass der Wert automatisch beim Anlegen eines Datensatzes befüllt wird. Per Default ist er auf „Inkrement“ eingestellt was bedeutet, dass der Wert immer um eins erhöht wird, wenn ein neuer Datensatz eingefügt wird. Damit jedoch garantiert ist, dass dieser Wert immer eindeutig ist, wurde die Spalte „Einheits_Id“ zusätzlich als Primärschlüssel festgelegt, indem das Feld ausgewählt wurde und oben im Menü der Button mit dem Schlüssel aktiviert wurde.

Einheit : Tabelle

Feldname	Felddatentyp	Beschreibung
Einheit_id	AutoWert	
Einheit	Text	
Bezeichnung	Text	
Umrechnung	Zahl	
UmrechnungEinheit	Text	

Feldeigenschaften

Allgemein | Nachschlagen

Feldgröße	50
Format	
Eingabeformat	
Beschriftung	
Standardwert	
Gültigkeitsregel	
Gültigkeitsmeldung	
Eingabe erforderlich	
Leere Zeichenfolge	Nein
Indiziert	Ja (Ohne Duplikate)
Unicode-Kompression	Ja
IME-Modus	Keine Kontrolle
IME-Satzmodus	Keine
Smarttags	

Leere Zeichenfolgen in diesem Feld zulassen?

Abbildung 35 Feldwerte definieren

Abschließend wurden die Feldnamen die eindeutig sein müssen (in diesem Beispiel das Feld „Einheit“) mit einem Unique Constraint versehen indem die Eigenschaft „Indiziert“ auf „Ja(Ohne Duplicate)“ gesetzt wurde.

Nach Anlage der einzelnen Tabellen mussten diese nun zueinander in Beziehung gebracht werden. Dies wurde in der Beziehungssicht durchgeführt.

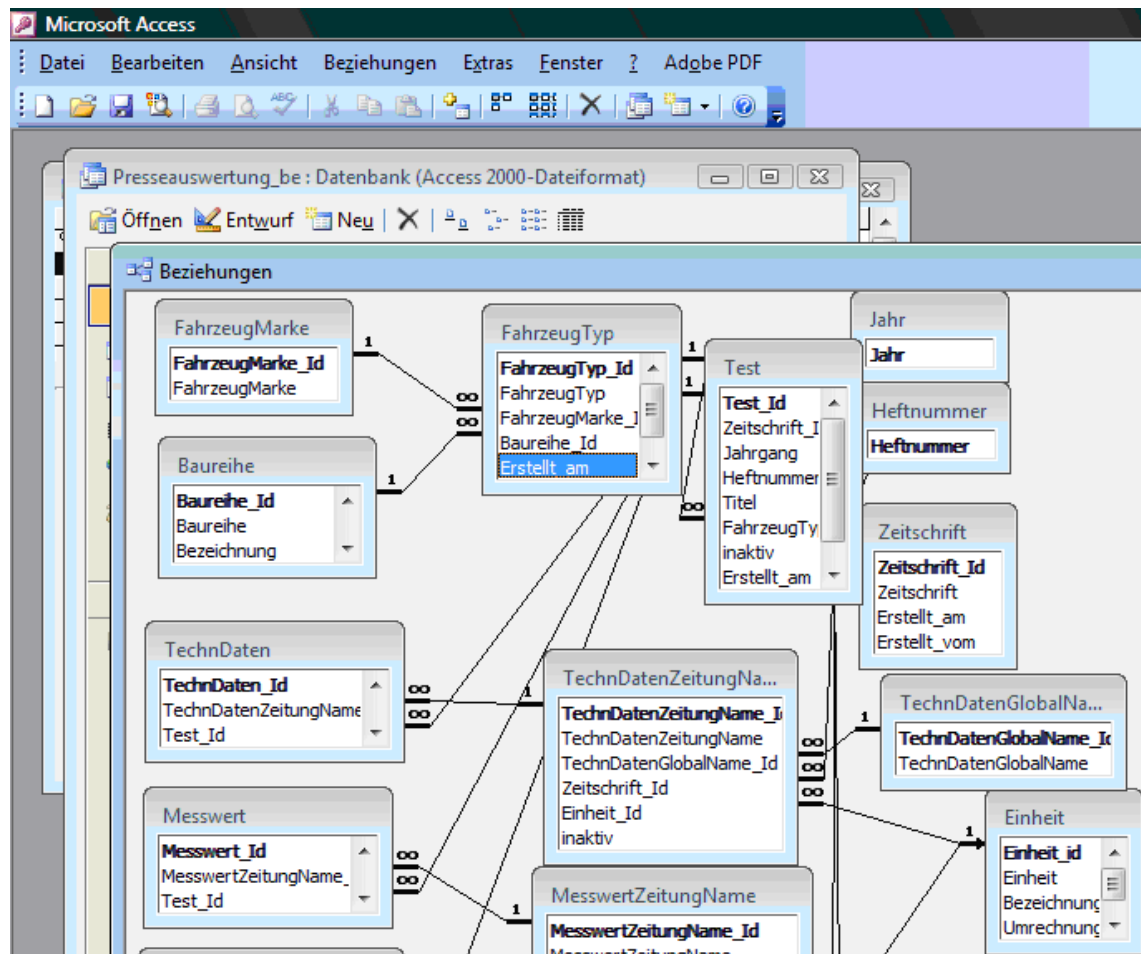


Abbildung 36 Beziehungen

Die Beziehungen wurden erstellt in dem man den Fremdschlüssel der einen Tabelle per Drag and Drop auf den Primärschlüssel der anderen Tabelle zieht. Es erscheint folgender Dialog in dem die Details der Beziehung festgelegt werden.

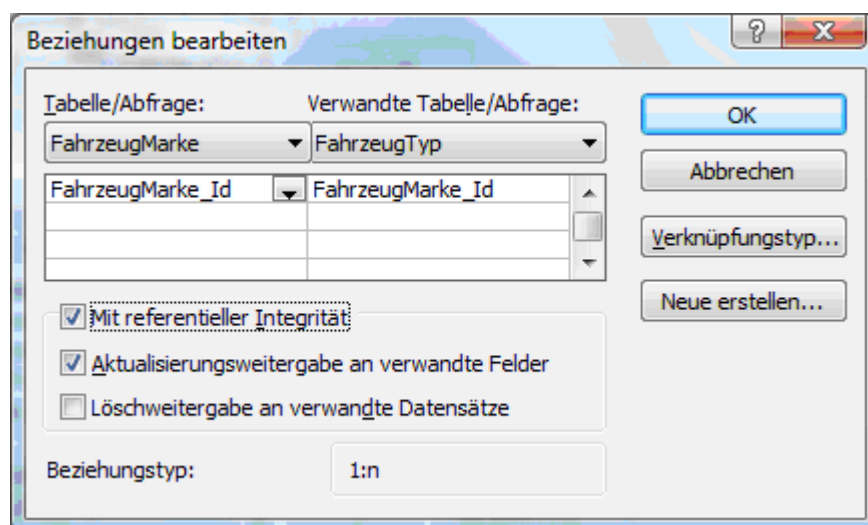


Abbildung 37 Beziehung bearbeiten

Wichtig ist es hier bei der Beziehung die referentielle Integrität zu aktivieren indem man den Hacken bei „Mit referentieller Integrität“ setzt und den Verknüpfungstyp festlegt.

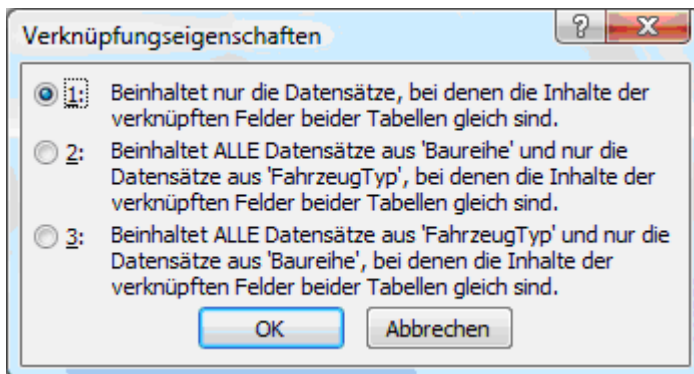


Abbildung 38 Verknüpfungstyp

In dem meisten Fällen kann man hier Nr. 1 auswählen.

Nachdem die beschriebenen Schritte für alle zu erstellende Tabellen und Beziehungen durchgeführt worden war, konnte mit der Realisierung des Frontend begonnen werden.

4.3 Realisierung des Frontend

Die Erstellung der Formulare erfolgt mittels in der Entwurfsansicht für Formulare in Access. Alle Feldelemente sind zur besseren Verständlichkeit und späteren Wartung eindeutig und selbsterklärend benannt und beschriftet. So fangen Buttons immer mit btn... , Checkboxen mit check..., usw. an.

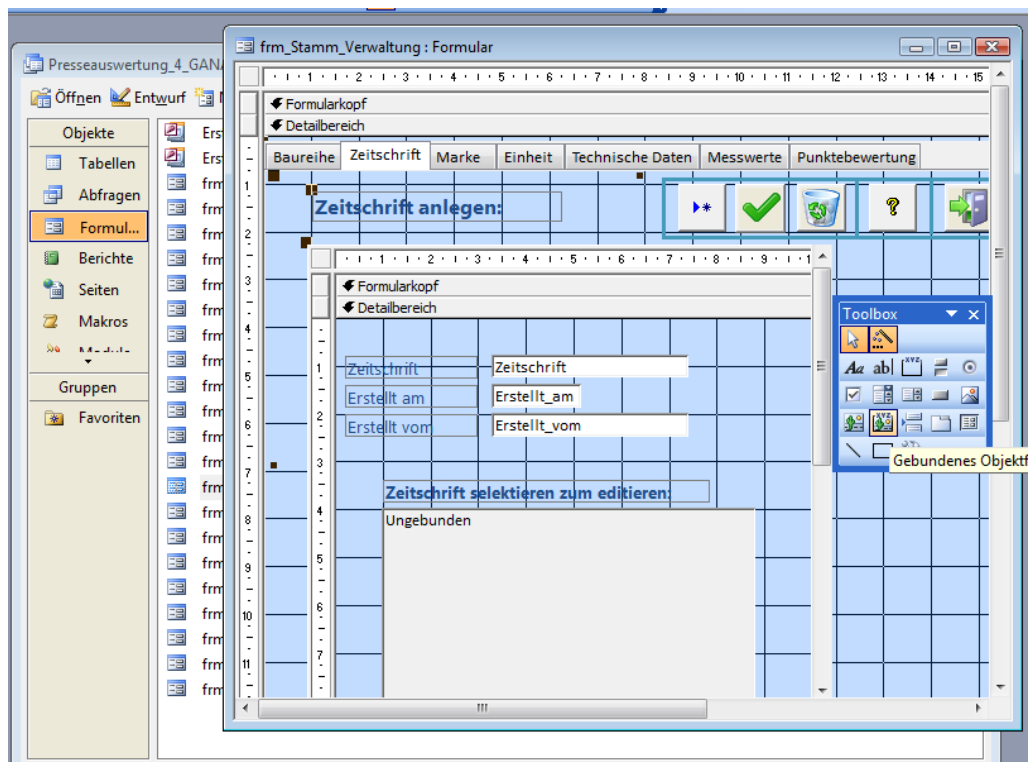


Abbildung 39 Benutzeroberfläche entwerfen

Nach dem der Entwurf der Benutzeroberfläche durchgeführt war, wurden die Eigenschaften der einzelnen Steuerelemente (Buttons, Eingabefelder, etc.) festgelegt. Es wurde das Format, die Daten (Datenherkunft, Integritätsregeln), Ereignisse, und Andere (weitere Eigenschaften) festgelegt.

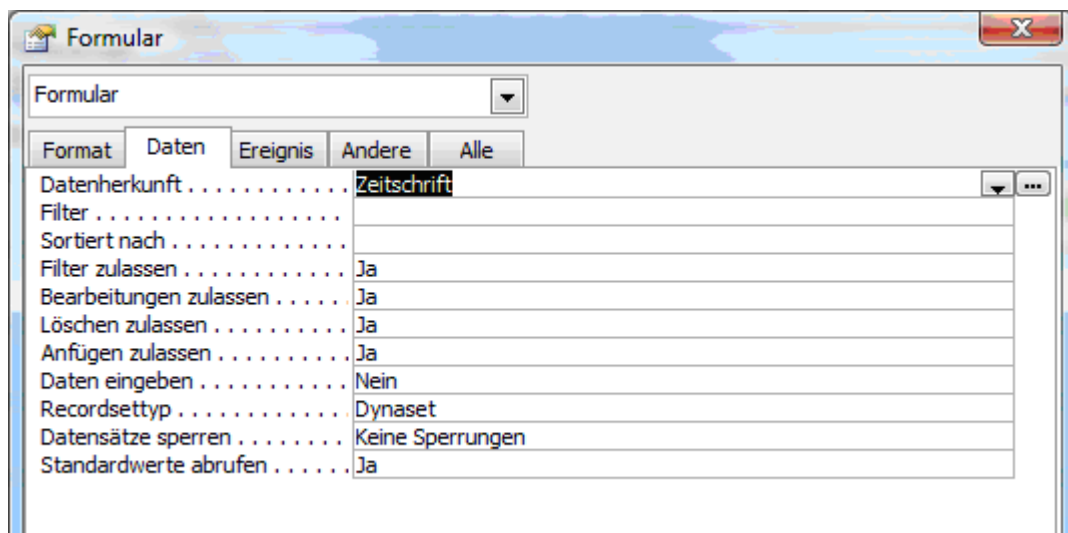


Abbildung 40 Definition der Formulare und Formularelemente

Die Dateninhalte der Formulare wurden mit der Abfragesprache SQL erstellt. Der SQL-Befehl wird im Karteikartenreiter Daten im Feld Datenherkunft eingetragen. Durch klicken auf den Button mit den drei Punkten wird der Abfragegenerator in der Entwurfsan-

sicht geöffnet. Nach dem Erstellen der Abfrage wird der Abfragegenerator geschlossen und die Abfrage gespeichert.

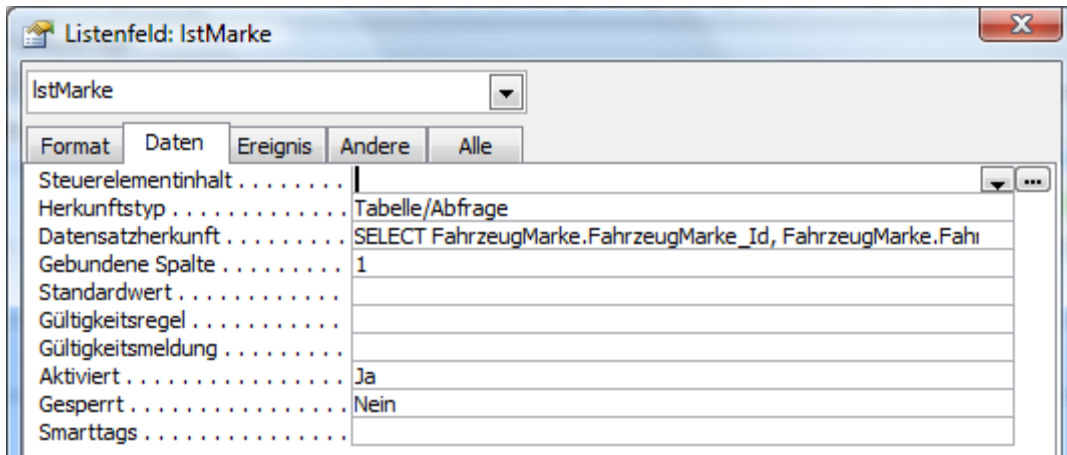


Abbildung 41 Datensatzherkunft Abfragegenerator aufrufen

Bei komplizierten Abfragen, die mehrere Tabellen umfassen, wurde erst eine Abfrage mithilfe des Abfrage-Assistenten erstellt oder in der Entwurfsansicht erstellt, die anschließend im Eigenschaftsfeld Datensatzherkunft eingetragen wurde.

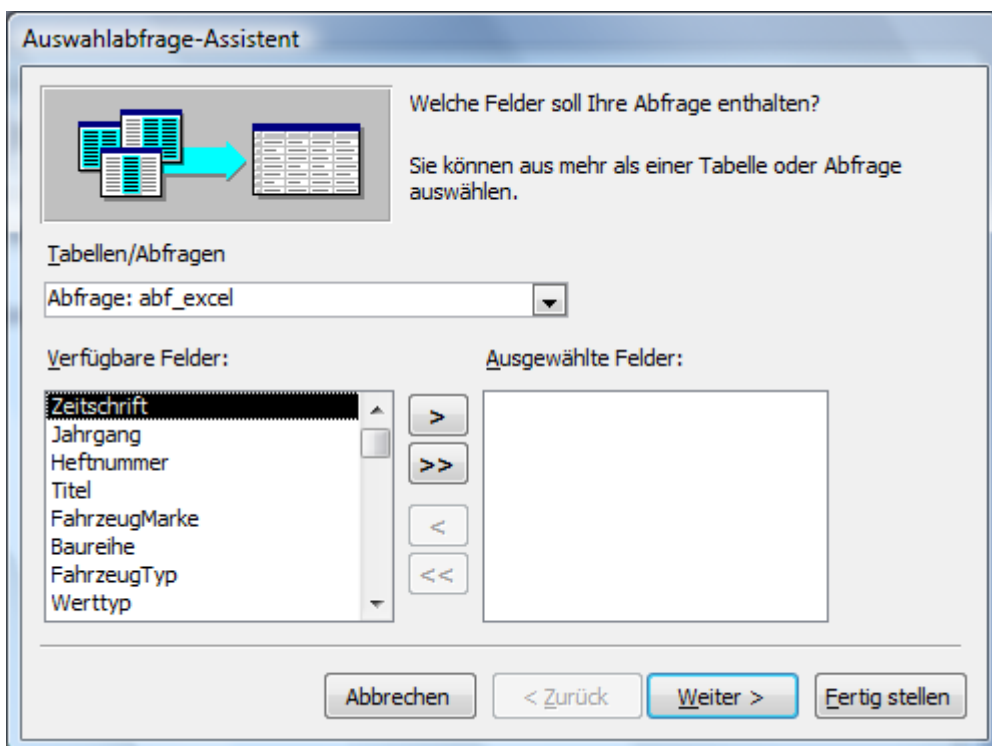


Abbildung 42 Abfragen mit Auswahlabfrage-Assistent erstellen

Umfangreiche und komplexe SQL-Abfragen wurden manuell in der SQL Editier Ansicht von Access erstellt.

Die Anwendungslogik der Formulare wurde mit der VBA (Visual Basic for Application) realisiert. Die erstellten Funktionen wurden im Eigenschaftsfenster im Karteikartenreiter Ereignis eingetragen, so dass nach Eintreten der Ereignisse (z.B. Klick auf Button) ausgeführt wird.

Die Felder (Auswahllisten, Dropdown-Listen, etc.) der Formulare wurden mit zwei unterschiedlichen Methoden mit den Daten befüllt.

- Felder die einfache Wertelisten beinhalten, werden statisch aus der Datenbank befüllt. Beim Aufrufen des Formulars wird eine Abfrage ausgeführt und das Feld befüllt. Diese Methode wurde bei der Integration des Pressebewertungstool „Auto Motor Sport“, angewendet. Die benötigten Daten für das Berechnungstool basieren auf einer Abfrage ohne Parameter.
- Die Felder die Werte enthalten, abhängig von der Benutzereingabe in anderen Feldern sind werden dynamisch/interaktiv geladen, indem einer vordefinierten Abfrage Parameter übergeben werden. Z.B. wird das Ergebnis einer Abfrage durch das setzen des Parameter „Jahr“ auf ein bestimmtes Jahr eingeschränkt. Die Eigenschaft des Steuerelements „Datensatzherkunft“ ist in VBA unter dem Namen „Recordset“ ansprechbar, so dass eine dynamisch erzeugte SQL-Abfrage gesetzt und anschließend ausgeführt werden kann. Diese Methode kam häufig auf den Formularen für die Auswertung und Testeingabe zum Einsatz.

Abbildung 43 Beispiel einer dynamisches Auffüllen der Steuerelemente

Z.B. Listenfeld Jahr: Es erscheint in der Liste Jahr nur der Jahrgang, der in den ausgewählten Zeitschriften vorkommt.

Das SQL Statement dass bei der Auswertung ausgeführt wird in VBA-Code erzeugt wenn der Benutzer auf den Button „Ausführen klickt.

Realisierung der Programmlogik

Die Realisierung der Programmlogik geschieht mittels VBA und SQL. Die Module, Funktionen, Variablen, Methoden und die Funktionselemente in der Benutzeroberfläche sind kommentiert und mit sprechenden Bezeichnern beschriftet. Jede Benutzeroberfläche wird aus Gründen des Aufbau und der Übersichtlichkeit in einem eigenen Modul programmiert.

Der Quelltext wurde nach den allgemein gültigen Codekonventionen für VBA formatiert und kommentiert und entsprechend dem einzelnen Anwendungsbereich in Module aufgeteilt und somit gekapselt.

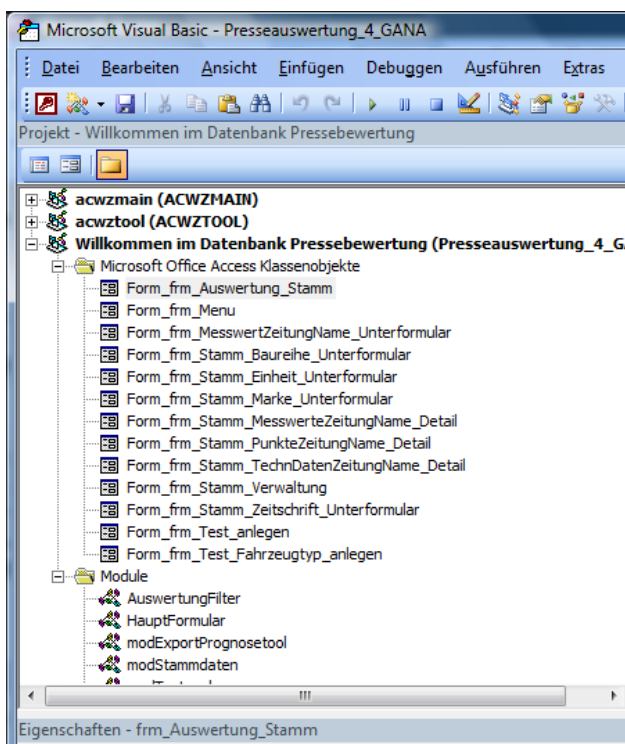


Abbildung 44 Struktur der VBA Code Module

Methoden die sehr ähnlich sind, z.B. bei der Verwaltung der Stammdaten, wurden so generalisiert, dass sie für die Verwaltung der unterschiedlichen Objekttypen (Einheit, Marke, etc.) wieder verwendet werden konnten.

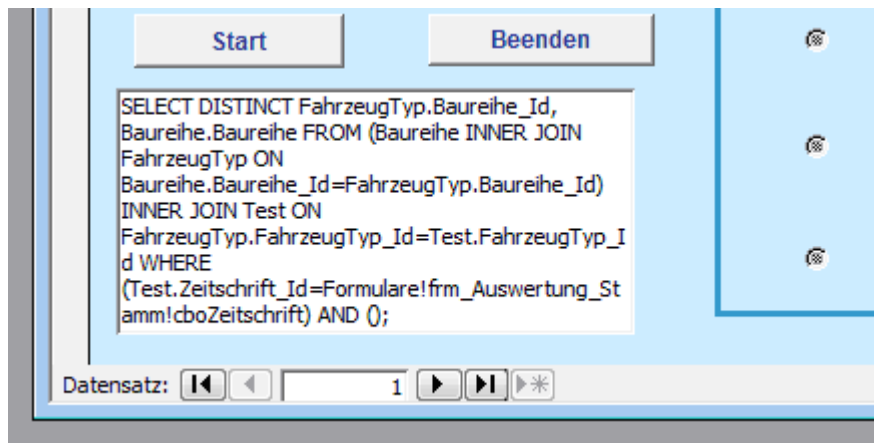


Abbildung 45 SQL Ausgabe Textfeld

Als Hilfefunktion fürs Durchführen der Tests während der Entwicklung, wurde auf dem Auswertungsfomular ein Textfeld platziert. Es zeigt die SQL Statements die beim Arbeiten mit dem Formular erzeugt und ausgeführt werden. Bei langen Statements ist es hilfreich um die Vorgänge nachvollziehen zu können und Fehler zu suchen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorhandenen Daten wurden aufbereitet und in die neu definierte Datenbankstruktur übernommen. Für die Zwecke der Normierung der Daten wurden neue Bezeichnungen definiert. Für die Berechnungskomponente, die in das System Presseauswertung integriert wurde, wurden neue Bezeichnungen für die Zuordnungen zwischen den Zeitschriften und für die Umrechnung der unterschiedlichen Einheiten definiert. Die Übersetzung von den Englischen Fach- Bezeichnungen in die Deutschen Fach- Bezeichnungen und die Definition der globalen Bezeichnungen sind mit der Mitwirkung der zuständigen Mitarbeiter von Daimler erfolgt. Nach der Definition der Anforderungen kristallisierte sich heraus, MS Access für die Realisierung zu verwenden. Dabei wurden die technischen Gegebenheiten, Budget, Schulung der Mitarbeiter, Aufwand des ganzen Software Lebenszyklus, und laufende Kosten für den Systembetrieb berücksichtigt. Mit MS Access wurde eine Relationale Datenbank entworfen. Die Abfragen und Eingaben wurden mit der Abfragesprache für Relationalen Datenbanken SQL realisiert. Die Gestaltung der Benutzeroberfläche wurde mit dem Formulardesigner von Access und VBA für MS Access umgesetzt. Die Qualitätsanforderungen der jeweiligen Phase wurden laufend mit der Projektverantwortliche diskutiert und ggf. neue Ziele der Qualitätsanforderungen definiert. Bei Gesprächen mit dem zuständigen Betreuer sind neue Ideen entstanden und es wurden neue Wünsche eingebracht. Einige wenige der Ideen sind im Rahmen der Diplomarbeit nicht realisierbar gewesen. So z.B. die automatische Texterkennung vom PDF Dateien für die Dateneingabe. Viele Anregungen auf Fachebene von Seiten des zuständigen Betreuers haben zur Benutzerfreundlichkeit und somit der Akzeptanz der Benutzer beigetragen. Der zu Anfang geplanten Import der Excel Daten in die Access Datenbank wurde zugunsten der Stammdatenverwaltung zurückgestellt, da das Datenmodell der Datenbank durch die Normierung, stark vom Format der Excel Dateien abwich, und größeres manuelle Vorarbeiten in der Excel Datei notwendig gewesen wären. Die Stammdatenverwaltung bietet eine Benutzeroberfläche für das Anlegen und Ändern der Stammdaten. Die Überzeugungsarbeit für die Priorisierung zu Gunsten der Stammdatenverwaltung hat sich gelohnt, da der „Stammdaten Verwalter“ nun die Möglichkeit hat, ohne Datenbankkenntnisse neue Zeitschriften und deren Bewertungssysteme anzulegen. Änderungen der Bewertungskriterien und deren Eigenschaften können im laufenden Betrieb angepasst werden. Die alten Bewertungskriterien werden gespeichert und können mit ausgewertet werden.

Literaturverzeichnis**Bücher**

Bernd Oestereich Analyse und Design mit UML 2.1, 8.Auflage, Oldenburg Verlag
München Wien, 2006

Günter Matthiessen, Michael Unterstein Relationale Datenbanken und SQL,
2.Auflage, Addison-Wesley Verlag, 2000

Sönke Cordts Datenbankkonzepte in der Praxis, Addison-Wesley Verlag, 2002

Ralph Albrecht, Natascha Nicol Access 2003 Programmieren, 5.Auflage, Pearson
Education Verlag, 2004

Hansjörg Grafen Microsoft Access 2002 für Windows, bei HERDT- Verlag für
Bildungsmedien GmbH, 2.Auflage 2005 (Telekom Training Buch)

Links

www.oose.de/uml

Zeitschriften und Broschüren

Auto Motor Sport

Auto Bild

Autozeitung

Car & Driver

Off Road

Consumer report

Erklärung

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.“

Ort, Datum

Unterschrift